

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE

1973 JUL 5



5

SZÁM
XXIII. ÉVFOLYAM

1973. MÁJUS

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI
SZEMLÉ
A Közlekedéstudományi Egyesület Lapja

НАУЧНО ЖУРНАЛ
ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ
Орган Научно Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFT-
LICHE RUNDSCHAU
Zeitschrift des Vereins
für Verkehrswissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE
DES COMMUNICATIONS
Organe de la Société scientifique pour la
communication

SCIENTIFIC REVIEW
OF COMMUNICATIONS
Monthly of the Scientific Association
for Communication

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:
Dr. Harmati Sándor

Szerkesztő:
Dr. Czére Béla

Szerkesztő bizottság:
Dr. Ábrahám Kálmán, dr. Csanádi György,
dr. Ertl Róbert, dr. Fekete György, dr.
Gáll Imre, dr. Kádas Kálmán, dr.
Kerkápoly Endre, Kovács György, dr.
Martonyi József, dr. Mészáros Károly, dr.
Nagy József, dr. Nagy Rudolf, Pirooska
István, dr. Szabó Dezső, dr. Tózsér István,
dr. Turányi István.

*
Szerkesztőség:
Budapest XIV., Május 1. út 26.
Telefon: 223-216

Felelős kiadó:
Siklósi Norbert

Kiadja:
Lapkiadó Vállalat
Budapest VII., Lenin körút 9-11.
Telefon: 221-293
Levélcím: 1906. postafiók 223.

*
Terjeszti a Magyar Posta, előfizethető
bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél,
a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Köz-
ponti Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest
V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy
postautalványon, valamint átutalással a
KH 1215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámá-
ra.

Előfizetési ára:
Egy évre: 108,- Ft
Egyes szám ára: 9,- Ft

Külföldön terjesztik a „KULTÚRA”
Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vá-
llalat (Budapest 62. Postafiók 149) és kül-
földi bizományosai.

INDEX: 25 454

73.5., 680 Révai Nyomda,
Budapest V., Vadász utca 16.
F. v.: Povárny Jenő.

XXIII. ÉVFOLYAM 5. SZÁM

1973. MÁJUS

TARTALOM

<i>Béres István—Varga Jenő</i> : A vasúti járműkísérletek korszerű módszerei és eszközei	185
<i>Dr. Juhász László</i> : A hatékonyabb vasúti járműgazdálkodást elősegítő készletezés vizsgálata	196
<i>Dr. Koller Sándor</i> : A közúti pályafelület egyenletességének mi- nősítése; a fejlesztés célszerű iránya	200
Könyvszemle	207
<i>Dr. Erdősi Ferenc</i> : A Mohács—Pécsi Vasút és a mohácsi kikötő gazdasági szerepe a XIX. században	208
<i>Nemzetközi Szemle:</i>	
<i>Gundobin, N. A.</i> : Japán vasutainak helyzete és fejlesztése	218
Egyesületi hírek	B/3

E számunk szerzői:

Béres István és *Varga Jenő*, okl. gépészmérnök, a Vasúti Tudomá-
nyos Kutató Intézet munkatársai; *Dr. Juhász László* okl. közgazda,
a Vasúti Tudományos Kutató Intézet főmunkatársa; *Dr. Koller*
Sándor a közlekedéstudományok kandidátusa, docens a Budapesti
Műszaki Egyetem Útépítési Tanszékén; *Dr. Erdősi Ferenc*, a Magyar
Tudományos Akadémia Déldunántúli Tudományos Intézetének
munkatársa; *N. A. Gundobin* a Szovjetunió közlekedésügyi minisz-
terének első helyettese (Moszkva)

РЕЗЮМЕ

Стр.

Иштван Бэрэш—Енэ Варга: Современные методы и средства испытаний железнодорожного подвижного состава 185

Развитие подвижного состава железных дорог потребует развития аппарата и уровня проведённых испытаний подвижного состава. Принимая во внимание венгерские условия авторы дают обзор главных технических областей испытаний железнодорожного подвижного состава, принципиальных типов испытаний на обеспечение важнейших технических средств измерений и обработки, далее на обеспечение универсальности современного динамометрического вагона.

Д-р Ласло Юхас: Исследование использования запасов, способствующего более эффективному использованию железнодорожного подвижного состава 196

Труд обращает внимание на тот факт, что при усовершенствовании железнодорожной тяги значение экономичности снабжения материалами и запасными частями увеличиваются и связи с этим увеличиваются значение определения оптимальной величины запасов. Автор покажет и математические основы своих расчётов, а вслед за этим указывает на трудности — главным образом коренящихся в расчётах, которые задерживают их практическое применение.

Д-р Шандор Коллер: Целесообразное направление развития — оценка ровности поверхности шоссейных дорог 200

Автор излагает до сих пор существующие методы оценки: из них наиболее распространёнными являются методы, дающие геометрические характеристики поверхности дорог. При этом использовали как субъективный метод оценки с точки зрения удобства поездки. Автор вносит предложение, направленное на развитие методов оценки, излагая отечественные исследования главная цель которых была показать влияние качества поверхности дорог и скорости в зависимости от вертикальных ускорений, действующих на пассажиров.

Д-р Ферэнц Эрдэши: Экономическая роль железнодорожной линии Мохач—Пэч и мохачского речного порта в XIX веке 208

На примере придунайского венгерского маленького города Мохач автор покажет влияние речного и железнодорожного транспорта на развитие города. В свете подробных статистических данных он рассматривает историю мохачского речного порта, находящегося на конечном пункте одной из старейших железнодорожных линий Венгрии, современное положение города как следствие изменившихся транспортных условий.

Международный Обзор:

Н. А. Гундобин: Состояние и развитие железных дорог Японии 218

Автор — являющийся первым заместителем министра путей сообщения СССР — с группой специалистов на месте изучал железнодорожный транспорт Японии. На основании этого излагает свои опыты, относящиеся к ролю железных дорог в японской транспортной системе, перевозочным и эксплуатационным показателям, главному направлению технического развития и научно-исследовательской работе.

Библиография 207

Деятельность Общества В/3

ZUSAMMENFASSUNG

Seite

<i>István Béres—Jenő Varga: Zeitgemässe Methoden und Mittel der Eisenbahnfahrzeug-Versuche</i>	185
--	-----

Die Entwicklung des Fahrzeugparks der Eisenbahn fordert auch die Entwicklung der Vorrichtungen und des Niveaus der Fahrzeugversuche. Die ungarischen Verhältnisse vor Auge haltend überblicken die Verfasser die technischen Hauptgebiete der Fahrzeugversuche und die grundsätzlichen Typen der Untersuchungen; sie machen Vorschläge betreffend die wichtigsten technischen Anlagen der Messung und Verarbeitung, sowie die Sicherstellung der Universalität des modernen Messwagens.

<i>Dr. László Juhász: Untersuchung der Lagerhaltung zwecks Unterstützung einer wirksameren Wirtschaftung mit Eisenbahnfahrzeugen</i>	196
--	-----

Die Studie lenkt die Aufmerksamkeit darauf, dass im Laufe der Modernisierung der Zugförderung bei der Eisenbahn die Bedeutung der wirtschaftlichen Stoff- und Ersatzteilversorgung — und im Zusammenhange damit die Bestimmung optimaler Vorratsgrössen — zunimmt. Sie weist auf die mathematischen Grundlagen der Berechnung dieser hin und zeigt dann die Schwierigkeiten, die ihrer praktischen Einführung im Wege stehen und ihren Ursprung hauptsächlich im Abrechnungsverfahren haben.

<i>Dr. Sándor Koller: Qualifikation der Oberflächengleichmässigkeit der Strassendecke: zweckmässige Richtung der Entwicklung</i>	200
--	-----

Der Verfasser beschreibt die bisherigen Methoden der Bewertung: unter ihnen sind jene am weitesten verbreitet, die die geometrische Kennzeichnung der Strassenoberfläche bezwecken, dabei wurde — als subjektive Methode — auch die Bestimmung des Reisekomforts verwendet. Der Verfasser macht einen Vorschlag betreffend die Entwicklung der Qualifikation und gibt die diesem Zwecke dienenden heimischen Untersuchungen bekannt, die sich das Ziel steckten, die Wirkung der Qualität der Strassendecke und der Geschwindigkeit auf die Reisenden in Form von vertikalen Beschleunigungen zu registrieren.

<i>Dr. Ferenc Erdősi: Die wirtschaftliche Rolle im XIX. Jahrhundert der Mohács-Pécs-Eisenbahn und des Hafens Mohács</i>	208
---	-----

Die Studie veranschaulicht am Beispiel einer an der Donau liegenden ungarischen Kleinstadt, Mohács, die Wirkung des Eisenbahn- und Schiffsverkehrs auf die Entwicklung der Stadt. Sie untersucht im Spiegel ausführlicher statistischer Angaben die Geschichte einer der ältesten Eisenbahnlinien Ungarns und des Hafens von Mohács, der an einem Endpunkt dieser Eisenbahnlinie liegt, sowie die Folgen, die sich aus der Änderung der verkehrlichen Lage der Stadt ergaben.

Auslandschau:

<i>N. A. Gundobin: Lage und Entwicklung der Eisenbahnen in Japan</i>	218
--	-----

Der Verfasser — erster Stellvertreter des Ministers für Verkehrswesen der Sowjetunion — studierte mit einer Gruppe von Sachverständigen an Ort und Stelle den Eisenbahnverkehr von Japan. Auf Grund dieses Besuchs gibt er seine Erfahrungen bekannt, die sich auf die Rolle der Eisenbahn im Verkehrssystem Japans, auf die Beförderungs- und Betriebsleistungen, auf die Hauptrichtungen der technischen Entwicklung und auf die wissenschaftliche Forschungsarbeit beziehen.

<i>Bücherschau</i>	207
--------------------------	-----

<i>Vereinsnachrichten</i>	B/3
---------------------------------	-----

A vasúti járműkísérletek korszerű módszerei és eszközei

BÉRES ISTVÁN—VARGA JENŐ

A vasúti közlekedés fejlesztésének egyik alapvető iránya a korszerű járműpark létrehozása és a további rendszeres fejlesztéssel történő színvonalon tartása, valamint a járműpark lehetőség szerint zavarmentes és gazdaságos üzemének a biztosítása. Ez a törekvés jól nyomon követhető a hazai vasút járműparkjának az utóbbi 8—10 évben bekövetkezett igen jelentős minőségi és mennyiségi változásában: a közepes és nagy teljesítményű Diesel- és villamos mozdonyok, továbbá a korszerű személy- és teherkocsik mennyiségének és műszaki színvonalának a nagyarányú növekedésében.

A korszerűsített járműpark új struktúrájából, a lényegesen nagyobb üzemi teljesítményekből és sebességekből fakadó megnövekedett igénybevételek azonban szükségszerűen felvetettek — és tapasztalat szerint rendszeresen vetnek fel — a járművek beszerzése, majd üzeme során, számos olyan problémát és feladatot, amelyek egyrészt a műszaki területek igen széles skáláját érintik, másrészt egy-egy kérdés megoldása, vagy megoldásának jelentős része korszerű, rendszerint sokrétű, mérésekkel párosuló ún. *járműkísérleti vizsgálatokat* igényel.

A problémák eredetét vizsgálva, lényegében három alapvető tényezőt említhetünk meg:

— Egy új járműtípus beszerzésének jelentős gazdasági kihatása miatt továbbra is elkerülhetetlen a vasút részéről végzendő ún. *ellenőrző típusvizsgálat*. A korszerű járművek bonyolultsági fokának és a velük szemben támasztott műszaki követelményeknek a megnövekedése azonban a korábbi ilyen jellegű vizsgálatoktól sokszor minőségileg különböző, lényegesen szélesebb körű, sok műszaki területet érintő típusvizsgálatokat igényel.

— A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy az alapos és sokrétű típusvizsgálat ellenére

is, hosszabb-rövidebb üzemidő után egy-egy járműtípusnál néhány olyan *műszaki probléma* merülhet fel, amelyek sokszor újszerűek is, korábban nem tapasztalt jelenségek, és felderítésük a legkülönbözőbb jellegű méréses vizsgálatokat igényli. Ezeknek a problémáknak a lehetőség szerinti gyors megoldása nyilvánvaló követelmény, hiszen a legtöbb esetben üzemzavarokat, vagy jelentős üzemidő kieséseket és fenntartási költség-többleteket okoznak.

— A járműpark állandó színvonalon tartásával kapcsolatos műszaki fejlesztési feladatok — ugyan-csak a jelentős gazdasági kihatások miatt — megkövetelik a szóba jövő műszaki változatok sokrétű *összehasonlító vizsgálatát*, a döntés megfelelő műszaki megalapozását és dokumentálását. Rá kell mutatnunk arra — ami nálunk egyelőre még nem fejlődött rendszeres gyakorlattá, de számos külföldi vasút (Szovjetunió, Csehszlovákia, Lengyelország, NSZK, Franciaország stb.) gazdag tapasztalata bizonyítja — hogy feltétlenül indokolt és hasznos a vasút ilyen értelmű részvétele a gyártóipar egyes járműfejlesztési feladataiban. Túl azon a két körülményen, hogy egyrészt egyes kísérleteket a gyártó a tetemes költségek miatt magára sem tud vállalni, másrészt sokszor a kísérletekhez szükséges üzemi körülmények megválasztására és biztosítására sincs lehetősége, a közösen végzett fejlesztési munka lehetőséget ad a vasútnak arra, hogy alapvető szempontjait még a fejlesztés során, tehát a legmegfelelőbb időben érvényesítse. Nyilvánvaló, hogy ez a lehetőség a járműgyártó ipar számára is rendkívül hasznos.

A felsoroltak mellett figyelemmel kell lennünk arra a körülményre is, hogy a járműkísérleti feladatok összetétele és mennyisége sokkal inkább a járműpark struktúrájával és a járművek üzemi

igénybevételével függ össze, mint pl. a járművek darabszámával. A járműkísérleti területek szükséges fejlettségi foka tehát nem egyenesen arányos az illető vasút nagyságával. Kétségtelen, hogy rendkívül értékesek azok az ismeretek, amelyek részben a publikációkból, részben pedig a nemzetközi vasúti kísérleti intézményektől, illetve a vasutak egymás közötti tapasztalat-cseréje útján szerezhetők meg; ezek azonban sok esetben csak irányt mutatnak, de — érthetően — nem adnak a konkrét problémákra „receptszerű” megoldási módot. Amellett kétségtelen, hogy hasznos nemzetközi együttműködés és tapasztalatcsere általában csak olyan formában realizálható, amelyben az együttműködő felek kölcsönösen adnak át eredményeket egymásnak.

Feltétlenül rá kell mutatnunk végül arra a fontos szempontokra is, hogy a felvetődő problémák megoldása, vagy a megoldásukhoz szükséges kísérleti eredmények produkálása — az egyébként közismert és ezért nem részletezett körülmények miatt — általában sürgető. Ellenkező esetben a kérdés sokszor elveszti aktualitását, többnyire úgy, hogy valamilyen egyéb, műszaki és gazdaságossági szempontból távolról sem optimális módon nyer megoldást.

A járműpark és ezen keresztül a vasúti közlekedés korszerűsítése tehát, amelyhez szükség-szerűen kapcsolódnak az előzőekben vázolt körülmények, egy további korszerűsítési és fejlesztési igényhez vezet; elkerülhetetlenné válik az ún. járműkísérletekkel foglalkozó területek, tevékenységi körök kiszélesítése, műszaki színvonalának emelése, apparátusának fejlesztése.

A járműkísérlettel foglalkozó terület fejlesztése is — mint általában a legtöbb műszaki terület fejlesztése — az alábbi alapvető kérdéseket érinti:

— Módszerek és a realizálásukhoz szükséges eszközök fejlesztése.

— Megfelelő létszám és létszám-összetétel kialakítása és a szükségletnek megfelelő rendszeres fejlesztése.

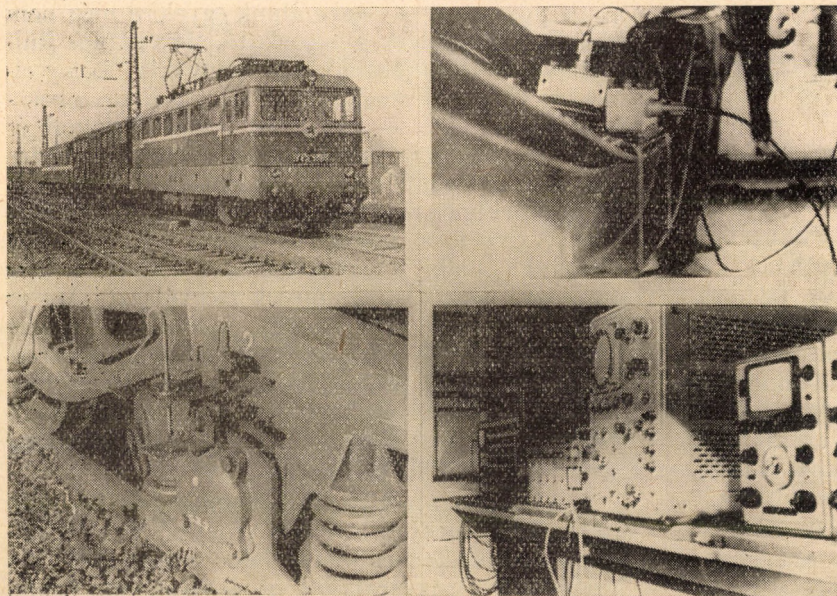
— Stabil létesítmények létrehozása és állandó fejlesztése (épület, műhely, mechanikai, villamos és feldolgozástechnikai laboratóriumok; stabil vizsgálóberendezések létesítése, pl. statikus terhelőpad, dinamikus fárasztó berendezés, fékkísérleti próbapad stb.).

Kétségtelen, hogy a fenti kérdések közül elsődleges a szerepe a módszerek és eszközök területén szükséges fejlesztésnek, vagyis első lépésben azokat a szükséges mérés- és feldolgozástechnikai eszközöket kell biztosítani, amelyekkel valamennyi fontos részterület jó színvonalon kielégíthető. Erre — mint a későbbiekben rá szeretnénk mutatni — a mérés- és feldolgozástechnikai eszközöknek elsősorban az utóbbi 10 évben bekövetkezett nagyarányú fejlődése és elterjedése reális és gazdaságos lehetőséget biztosít. A járműkísérleti vizsgálatok módszereinek fejlesztéséhez szükséges korszerű eszközpark tudatos és átgondolt fejlesztésével, viszonylag nem nagy beruházással — tehát gazdaságosan — elérhető, hogy a legtöbb részterület nagyrészt azonos elvek alapján és azonos eszközökkel, eredményesen művelhető.

Bár a továbbiakban a módszerek és eszközök fejlesztéséről kívánunk szólni, igen röviden rá szeretnénk mutatni a másik két kérdésben történő egyidejű előrehaladás fontosságára is, annál is inkább, miután hazai viszonylatban e két kérdésben még kedvezőtlenebb a helyzet, mint az eszközfejlesztés területén:

— A járműkísérleti területek kiszélesítése, a terület rendszeres gyakorlati felhasználása, a korszerű módszerek és eszközök alkalmazása — párosulva a már említett aktualitás kérdésével — megköveteli, hogy a terület megfelelő létszámmal és ezen belül speciális képzettségű létszám-struktúrával rendelkezzen.

— A kísérletek előkészítése, egyes helyhez kötött vizsgálatok (pl. komplex járműszerkezet statikus vagy dinamikus szilárdság vizsgálat stb.) elvégzése, a mérések közvetlen eredményeinek széles körű laboratóriumi feldolgozása (analízise)



1. ábra. Univerzális teherkocsi-forgóváz futástechnikai mérése (VTKI)

kielégítő módon nem képzelhető el megfelelő stabil létesítmények (műhely, laboratórium, helyhez kötött próbapadok stb.) hiányában.

Egy terület fejlesztési kérdéseit vizsgálva meg kell még jegyezni, hogy egy felfejlesztett terület jó műszaki és gazdasági kihasználásának a megszervezése szintén fontos és távolról sem könnyű feladat. Jó eredményeket elérni felfejlesztett járműkísérleti területtel is csak úgy lehet, ha megfelelő szervezéssel azt is biztosítjuk, hogy éppen a korszerűsítéssel elérhető többlet eredmények valóban létrejöhessenek és fel is legyenek használva.

I. A vasúti járműkísérletek alapvető műszaki területei

A módszerek és a realizálásukhoz szükséges eszközök fejlesztése kérdésének vizsgálatához elsőként célszerű áttekintést végeznünk a vasúti járműkísérleteken belüli vizsgálati körökről, — átlagos fejlettségű járműparkot és üzemi teljesítményeket véve figyelembe. Egy ilyen jellegű áttekintést — természetesen csak címzőszerűen — az alábbiakban állítottunk össze.

Menetdinamikai vizsgálatok:

Vontatás-dinamikai és járműellenállás vizsgálatok. Beépített gépberendezések együttesének energetikai vizsgálata. Menetdinamikai modellek vizsgálata. A vonat-továbbítással kapcsolatos optimum számítások. Erőátviteli rendszerek modelljeinek számítógépi vizsgálata.

Fékezésdinamikai vizsgálatok:

Fékezés-dinamikai vizsgálatok. Fékberendezés típusok és elemek vizsgálata. Súrlódási viszonyok vizsgálata. Fékezésdinamikai és fékberendezés modellek számítógépes vizsgálata.

Futástechnikai és biztonsági vizsgálatok:

A kerékpárra ható erők vizsgálata. Relatív elmozdulás és erőjáték vizsgálatok a futómű és a hordmú szerkezeti részeiben. Modellvizsgálatok számítógépen.

Szilárdsági vizsgálatok:

Statikus vizsgálatok: teherviselő elemek, alkatrészek, járműszerkezeti részek (pl. alváz, szekrényváz stb.) deformációja és feszültségállapota statikus terheléseknél.

Dinamikus vizsgálatok: teherviselő elemek, alkatrészek, alváz és szekrényváz elemek stb. feszültségállapota valóságos üzemi körülmények közötti dinamikus terheléseknél.

Fárasztó vizsgálatok: komplett járműszerkezeti részek programozott fárasztása az anyag repedéséig, a szerkezet töréséig; élettartam vizsgálatok.

Ütközésdinamikai vizsgálatok:

Járműszerkezeti részek szilárdsági igénybevétele ütközéseknél. Gépberendezéseket, azok felfüggesztő elemeit érő igénybevételek ütközéseknél.

Lengés- és rezgésvizsgálatok:

A komplett jármű lengési és rezgési tulajdonságainak vizsgálata. Próbapadi lengetésvizsgálatok. Utaskényelmi mérőszámok meghatározása. A pálya gerjesztő tulajdonságainak vizsgálata; objektív pályaminősítés. Lengési modellek számítógépi vizsgálata a rugózási jellemzők kedvező megválasztásához.

Egymással kapcsolt gépberendezések torziós lengésvizsgálata. Gépberendezések által keltett rezgések vizsgálata.

Zajvizsgálatok:

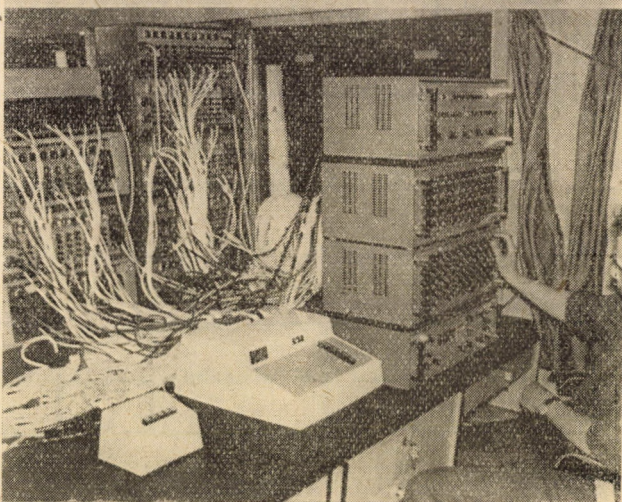
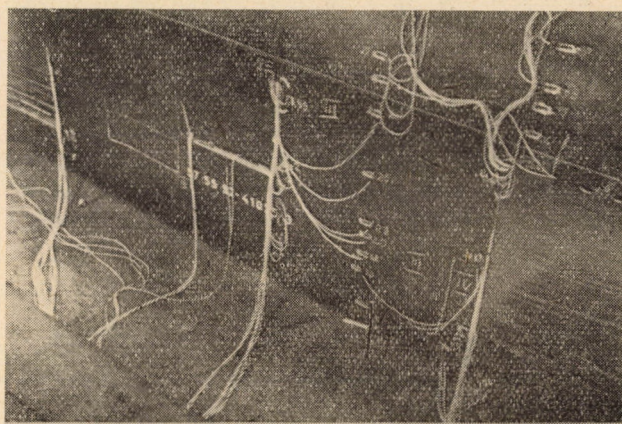
Belső (utas) tér zajvizsgálata. Zajforrások felkutatása, összefüggésben a rezgésvizsgálatokkal. Környezetre gyakorolt zajhatás vizsgálata. Jelzőkiűrt vizsgálatok. Utastér hangosításának vizsgálata.

Hő- és áramlástechnikai vizsgálatok:

Hűtőrendszer, fűtési rendszer, szellőzőrendszer vizsgálatok. Gépberendezések, csapágyak, féktuskók stb. melegedési vizsgálatai. Levegő szennyezettség vizsgálata.

Vezérlő- és villamosberendezések vizsgálata:

Vontatójárművek szabályozás- és vezérléstechnikai vizsgálata. Áramellátási rendszer vizsgálata.



2. ábra. Kocsiszekrény statikus szilárdságvizsgálata (VTMI)

Egyéb villamos berendezések összehangolt működésének vizsgálata. Elektronikus, hidraulikus és pneumatikus átviteli rendszerek modelljeinek számítógépes vizsgálata.

Világítástechnikai vizsgálatok:

Utastér, vezetőállás, külső világító berendezések (lámpák, fényszórók) világítástechnikai vizsgálata.

A vezetés körülményeinek ergonómiai vizsgálata:

Rezgés, zaj, hőmérséklet, világosítás, páratartalom, levegő szennyezettség, kezelés-kényelem élettani hatásának vizsgálata.

Jármű megbízhatósági vizsgálatok:

Gépegységek, egyéb önálló egységet képező berendezések üzemi statisztikai felmérő vizsgálata, a rendszeres meghibásodások okainak a felderítése. Kopásvizsgálatok.

II. A vizsgálatok felépítésének elvi típusai

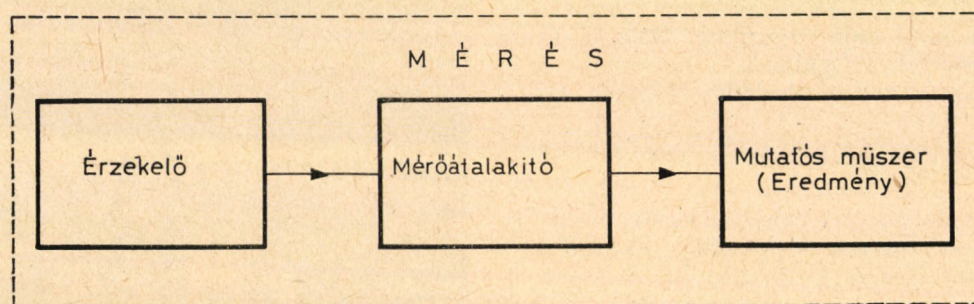
Az előzőekben elvégzett áttekintéssel párhuzamosan célszerű azt is számbavenni, hogy a vizsgálatok elvi felépítésük szempontjából milyen típusokba sorolhatók. Egy ilyen áttekintés egyébként a méréses vizsgálatoknak bizonyos történeti jellegű fejlődési folyamatát is mutatja.

A 3. ábra a méréses vizsgálatok legegyszerűbb, s egyben a legrégebben ismert formáját, illetve annak elvi vázlatát mutatja. Az érzékelő a *mérendő mennyiséggel arányos mennyiséget*, rendszerint elmozdulást (kitérést) állít elő, amelyet a többnyire mechanikus mérőátalakító alkalmasan megnövel (erősít), és a megnövelt elmozdulással arányosan a műszermutató valamilyen skála mentén kitér. Az ilyen jellegű mérőberendezések rendszerint egybeépített kivitelűek (pl. nyomásmérő, ampermérő

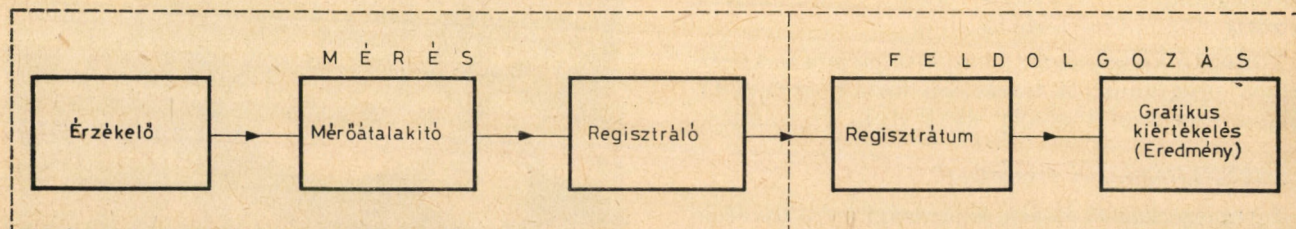
stb.). Bár az ilyen típusú mérőeszközöket a jármű-kísérleti vizsgálatoknál ma is alkalmazzuk, felhasználási területük a fejlődéssel jelentősen csökkent, elsősorban azért, mert időben változó mennyiségek mérésére elvben sem alkalmasak.

A fejlődés egy további lépcsőjét az *időtengely mentén történő regisztrálás* megjelenése jelentette. Az elektronika fejlődésével megjelentek az elektro-mechanikus érzékelők és az elektronikus mérőátalakítók (mérőerősítők), továbbá a szintén villamos, vagy elektronikus felépítésű regisztráló berendezések (oszcillográfok, direktírók stb.). A viszonylag széles frekvencia sávban dolgozó mérőátalakítók és regisztrálók a dinamikusan, sőt ezen belül a véletlenszerűen változó jelenségek vizsgálatát is bizonyos mértékig már lehetővé tették. A mérés különvált (4. ábra) a közvetlen mérési eredmények feldolgozásától (értékelésétől); a grafikus („kézi”) kiértékelés időben később, „irodai” körülmények között történhetett. A mérés-technika fejlődésének ez a lépcsője azonnal felvetett azonban egy új problémát: a mérési regisztrátumok grafikus *feldolgozása*, különösen a véletlenszerűen (statisztikusan) változó jelenségek vizsgálatánál — figyelemmel a vonatkozó valószínűség-elméleti alapokra — olyan tetemes munkaigénnyel lép fel, amely a gyakorlatban igen sokszor nem biztosítható. A grafikus regisztrálási technika tehát elsősorban csak a „szabályos” (determinisztikus) lefolyású jelenségeknél volt jól használható, illetve ezen a területen alkalmazzuk ma is.

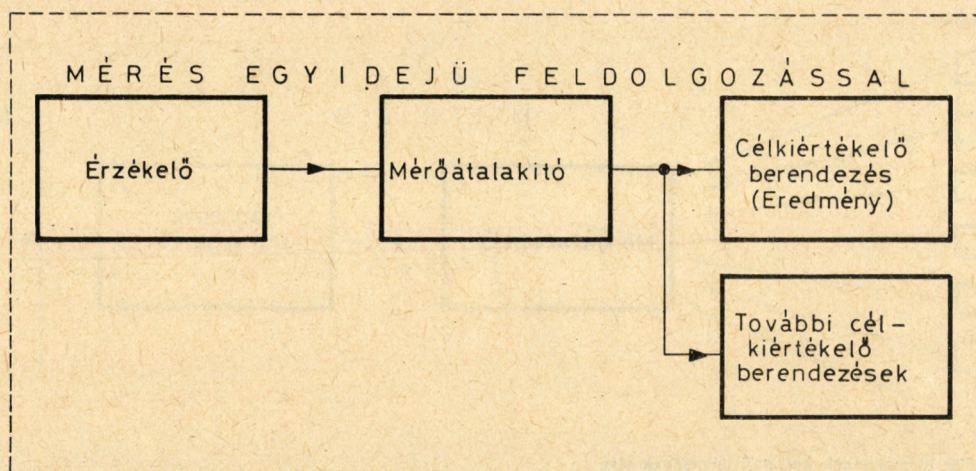
Az említett probléma megoldását az *elektronika* további fejlődése segítette elő, amelynek során megjelentek a különböző, mindig valamilyen pontosan meghatározott feldolgozási célra készült kiértékelő műszerek és berendezések (pl. effektív értékmérő, amplitúdó eloszlás analízátor, futásjóságmérő műszer stb.). Az ilyen *célkiértékelő berendezések* alkalmazásának két alapvető előnye,



3. ábra. A méréses vizsgálatok legegyszerűbb formája



ábra. A mérés és feldolgozás elvi vázlata grafikus módszernél



5. ábra. Elvi vázlat célkiértékelő berendezés alkalmazásánál

hogy egyrészt a gyakorlatban nehézkesen, vagy egyáltalán nem elvégezhető grafikus kiértékelési munkák a berendezéssel egyszerűen megoldhatók, másrészt a kiértékelés egyidejű a méréssel (5. ábra), tehát az eredmények gyorsan rendelkezésre állnak. Ugyanakkor azonban — figyelemmel a fejlődés tendenciájára — viszonylagos értelemben ma már hátrányos tulajdonságokkal is rendelkeznek:

— Egy-egy célkiértékelő berendezés — annak ellenére, hogy beszerzési ára elég nagy — rendszerint egy-két, egymással párhuzamos csatornával rendelkezik. Több mérőhely esetén tehát jelentősen növekszik a teljesen azonos körülmények között végzendő kísérleti menetek száma, ami a mérések idejét és költségeit többszörözi.

— Egy-egy célkiértékelő berendezés — mint említettük — általában csak egy pontosan definiált feldolgozási metodikát realizál. A vizsgálatok azonban igen sokféle típusú analízis feladatot igényelnek, és ez sokféle célkiértékelő berendezés beszerzését teszi szükségessé, amelyek közül nem kevés csak időnként, viszonylag ritkán kerül alkalmazásra. Ha szintén az említett magas beszerzési árakat vesszük figyelembe, akkor megállapítható, hogy a feldolgozástechnikai problémák kizárólag ezen az úton történő megoldása rendkívül költséges és egyáltalán nem gazdaságos.

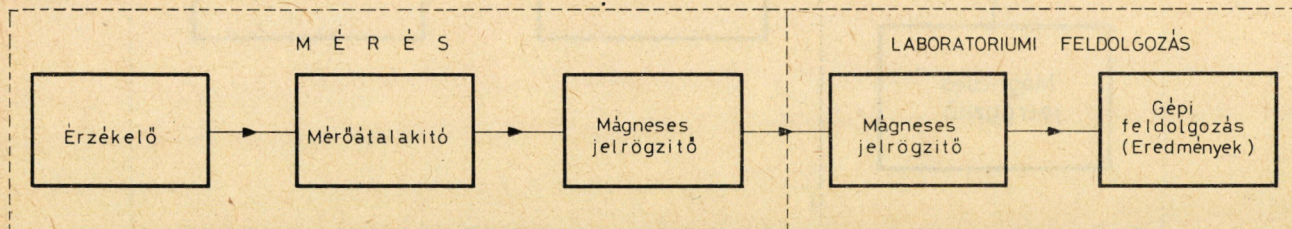
A célkiértékelő berendezéseket tehát — legalábbis közvetlenül — elsősorban akkor érdemes használni, ha a szükséges feldolgozási metodika egyszerű, kevés jellemzőt kell egyidejűleg kiérté-

kelni, a vizsgálat-típust változtatás nélkül és sűrűn ismétlődően, rendszeresen kell végezni.

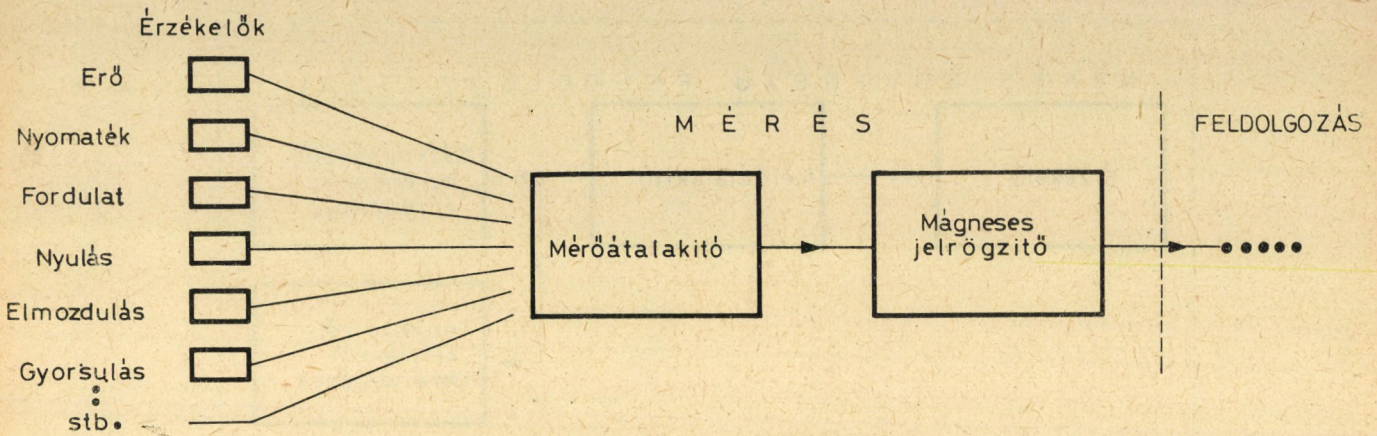
A célkiértékelő berendezésekkel kapcsolatban felsorolt hátrányos tulajdonságok a számítógépek megjelenésével domborodtak ki. Az analóg, digitális, majd hibrid számítógépek megjelenésével és elterjedésével e berendezések, következően programozhatóságukból, rendkívül sokoldalúan használhatók fel. Egy számítógép nyilvánvalóan még akkor is gazdaságosan kihasználható, ha egy-egy speciális program csak ritkábban kerül felhasználásra.

A számítógépek nagymérvű elterjedésével egyidejűleg jelentek meg a járműméréstechika szempontjából rendkívül jelentős *mágneses jelrögzítők* (mérőmagnetofonok). Elsősorban az ún. *analóg mérőmagnetofonok* nyitották meg az utat a számítógépeknek a közvetlen mérési eredmények feldolgozására történő széles körű alkalmazásához. Amint a 6. ábra szemlélteti, a mérőmagnetofont és gépi feldolgozást alkalmazó technikánál a mérés ismét különválnak a feldolgozástól (vö. 4. ábra), a magnetofon-szalagon rögzített időfolyamatok (jelek) időben később, laboratóriumi körülmények között, elsősorban — a célnak megfelelő program szerint — számítógépen kerülnek feldolgozásra (kiértékelésre). Ennek az elvnek az alkalmazása egyébként egy *célkiértékelő berendezés* felhasználását is esetenként gazdaságosabbá teheti. A feldolgozó laboratóriumban alkalmazott célkiértékelő berendezésnél megszűnik az a hátrány, hogy egy-

TÉNYLEGES BERENDEZÉSEN VÉGZETT VIZSGÁLATOK



6. ábra. A mérés és feldolgozás legkorszerűbb formájának vázlata



7. ábra. Nem villamos mennyiségek korszerű mérésének elve

idejűleg csak egy-két jel dolgozható fel. A többszörös mérőmagnetofonnal egyidejűleg felvett jelek a berendezés számára egymás után is „visszajátszhatók”, tehát nem szükségesek újabb mérőmenetek. A számítógépre és kevészámú, de alkalmasan megválasztott célkiértékelő berendezésre alapozott járműkísérleti feldolgozó laboratórium az alábbi két alapvető *előnnyel* rendelkezik:

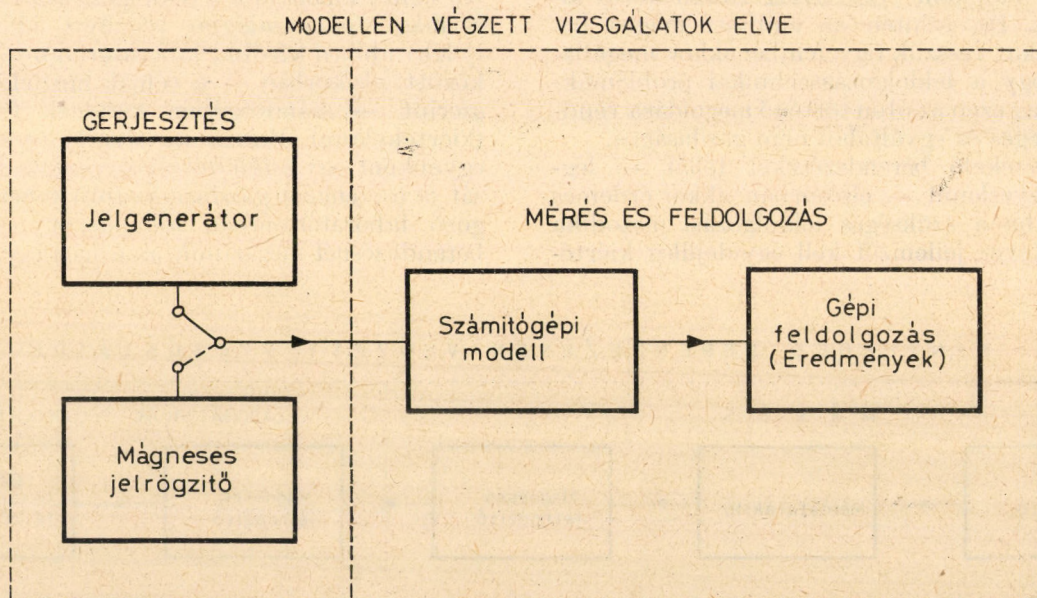
— A korábbi technikákkal szemben — elsősorban a feldolgozási munka volumene miatt — a mérések feldolgozásának eredményeként lényegesen több és fontosabb információt tud szolgáltatni, ami a vizsgálat hatékonyságát nagy mértékben emeli.

— A lényegében nem túl sokféle berendezésből álló laboratórium igen sokrétűen, tehát gazdaságosan használható fel.

A mérés technikának az utóbbi években bekövetkezett nagyarányú fejlődése a járműkísérleti vizsgálatok mérési részét is kedvezően befolyásolta. Ez a fejlődés az ún. „nem villamos mennyiségek villamos úton történő mérése” területén is lehetővé tette, hogy a vizsgált jellemzők igen széles

skálájának a mérése — az érzékelők kivételével — azonos elven és berendezésekkel történhessenek. Mint a 7. ábra elvében mutatja, a megfelelően kialakított érzékelők széles családja kapcsolható ugyanahhoz a mérőberendezéshez és ez a szükséges mérőberendezések beszerzése és fenntartása szempontjából igen gazdaságos.

A számítógép egyébként a járműkísérleti vizsgálatokat egy alapvetően új területtel, az ún. *modellvizsgálatok* lehetőségével is gazdagította. Az adott probléma vizsgálatára, rendszerint a jelenséget leíró differenciál egyenletek alapján célszerű számítógépi program (modell) alakítható ki. A járműkísérleti feladatok területén az ilyen modellvizsgálatokra különösen az analóg és a hibrid számítógépek praktikusak. Ha a vizsgálat célja a paraméter változtatások hatásának, tendenciájának a megállapítása (pl. optimum keresés), akkor a modellvizsgálat szinte teljes egészében helyettesíti a tényleges berendezésen végzendő vizsgálatokat, amelyeken legfeljebb néhány ellenőrző mérést kell már csak végezni. A modellvizsgálatok



8. ábra. Modellen végzett vizsgálatok elve

felépítési elve (8. ábra) teljesen hasonló a tényleges berendezésen végzett vizsgálatok elvéhez (vö. 6. ábra), avval az eltéréssel, hogy itt a modell rendszerint maga szolgáltatja mindjárt villamos feszültség-idő folyamatok formájában azokat a mennyiségeket, amelyeket már ugyanolyan módon kell feldolgozni, mint a tényleges berendezéseken végzett mérések regisztrátumait. A mérés és feldolgozás tehát egybeolvad. A modell számára a működéshez szükséges külső hatásokat (gerjesztés) részben jelgenerátorral, részben pedig tényleges mérés útján felvett valóságos gerjesztő függvényekkel lehet előállítani. A modell-vizsgálatok a már tárgyalt feldolgozástechnikai laboratórium keretei között célszerűen elvégezhetők, annál is inkább, miután egy ilyen laboratórium alapját — a mérési regisztrátumok gazdaságos feldolgozása szempontjából is — egy analóg vagy hibrid számítóberendezés kell, hogy képezze.

Az elmondottak alapján összefoglalóan az állapítható meg, hogy a járműkísérleti vizsgálatok módszereinek és a módszerek realizálásához szükséges eszközöknek a fejlesztésénél a 6—8. ábrák kapcsán körvonalazott elvekre különös tekintettel kell lennünk már ma is, minthogy a jövő útja vitathatatlanul ebbe az irányba tolódik el; a korszerűség, a műszaki eredményesség, az aktualitás és a gazdaságosság vázolt szempontjai egyaránt ebben az irányban hatnak.

III. A legfontosabb mérés- és feldolgozástechnikai eszközök

A vasúti járműkísérletek alapvető műszaki területeinek és a vizsgálatok elvi felépítésének, illetve az utóbbi fejlődési irányának a felvázolása alapján már rögzíthetők azok a legfontosabb mérés- és feldolgozástechnikai eszközök, amelyeket egy átlagos fejlettségű járműparkkal és üzemi teljesítményekkel rendelkező vasút járműkísérleti apparátusa igényel.

Az 1. táblázat ilyen összeállítást tartalmaz. Az igényelt mérés- és feldolgozástechnikai eszközök összeállításánál a vizsgálati körökből és az egyes területeken adódó mérés- és feldolgozástechnikai jellemzőkből indultunk ki. A táblázatban igyekeztünk kidomborítani azt a tényt, hogy több területen adódnak azonos mérés- és feldolgozástechnikai jellemzők, vagyis több terület igényel azonos eszközöket és berendezéseket. A táblázat alapján az is kitűnik, hogy valamennyi terület kielégítéséhez tulajdonképpen nem túl sokféle eszköz és berendezés szükséges.

Az eddigiekből végül is az a legfontosabb következtetés vonható le, hogy a járműkísérleti feladatok által igényelt eszközök és berendezések tudatos és átgondolt, egységes elvek alapján, tehát egyben gazdaságosan történő fejlesztésének ma már megvan a reális alapja. Ez azonban feltétlenül azt jelenti, hogy egyetlen részterület fejlesztése sem oldható meg jól és gazdaságosan, ha azt a többi közül kiszakítva végezzük el anélkül, hogy a tárgyalt alapelvekre és a területek közötti összefüggésekre tekintettel lennénk.

IV. A konkrét eszközök és berendezések

A járműkísérletek alapvető műszaki területeinek és a vizsgálatok felépítési típusainak az áttekintésből látható volt, hogy a műszaki területek meglehetősen széles skáláját érintő vizsgálati körök javarésze azonos mérés- és feldolgozástechnikai eszközöket és berendezéseket igényel. Eltérés részben az érzékelőknél adódik, részben pedig egyes területeknél többletként jöhetnek szóba olyan, rendszerint laboratóriumi villamos és elektronikus műszerek és eszközök, amelyek amúgy is szükségesek; pl. a többi műszer és berendezés fenntartási és kisebb mértékű javítási munkáihoz. Ezt a tényt messzemenően ki lehet használni a berendezések beszerzésénél: néhány, részben egymással is jól illeszkedő eszközcsoport beszerzése révén valamennyi részterület már jó színvonalon kielégíthető.

A 2. táblázat — a teljességre nem törekedve — az alapvetően fontos eszközök és berendezések konkrét összeállítását tartalmazza, kiindulásként a hazai járműkísérleti feladatokat és igényeket véve alapul.

A táblázatból kitűnik, hogy a felsorolt eszközök zöme a gyártó cég tekintetében csak néhányat (Hottinger—Baldwin, Aritma, Brüel—Kjaer) érint. Ezzel kapcsolatban rá kell mutatnunk egy korábban még nem említett, de szintén fontos szempontra. A berendezések univerzális kihasználhatósága annál nagyobb mérvű, minél egyszerűbben, problémamentesebben *illeszthetők* az egyes eszközök egymással (hasonló bemeneti és kimeneti jellemzők, egységes csatlakozó kábel-rendszer stb.). Nyilvánvaló, hogy ez a követelmény a legegyszerűbben rendszerint úgy elégíthető ki, ha az alkalmazott eszközök nagy hányada ugyanazon cég gyártmánya. Másképpen fogalmazva ez azt is jelenti, hogy az eszközök és berendezések konkrét beszerzésénél — amennyiben a legfontosabb műszaki szempontok nem szólnak ellene — előnyben kell részesíteni egy olyan cég gyártmányait, amelyik a szóban forgó terület igényét szélesebb körben kielégíti. Ennek a szempontnak az érvényesülése a berendezések fenntartását is jobbra és gazdaságosabbá teszi: egyszerűbb a javíttatás, a tartalék alkatrész biztosítása, az eszközök szervizének ellátása.

Érdemes megemlíteni, hogy a felsorolt eszközök beszerzése mintegy 12 millió Ft-ot tesz ki. Ez azt jelenti, hogy a részletesen fel nem tüntetett egyéb eszközökkel együtt a mérés- és feldolgozástechnikai berendezések összes beruházási igénye nem haladja meg a 15 millió Ft-ot.

Az összeállításban tudatosan nem vettünk figyelembe digitális számítógépet, bár — mint láttuk — a vizsgálatok digitális számítógépi munkát is igényelnek. Ezzel kapcsolatban megállapítható, hogy külön számítógép beszerzése — a hazai méreteket véve figyelembe — kevéssé indokolható. A terület nagyobb kapacitású számítógépet rendszeresen nem tudna leterhelni, egy kis kapacitású gép viszont a számítások jellege miatt (pl. magasabbrendű matematikai műveletek; nagy mennyi-

1. táblázat

Alapvető mérés- és feldolgozástechnikai eszközök, összefüggésben a feladatokkal

Vizsgálati kör	Méréstechnikai jellemzők	Feldolgozástechnikai jellemzők	Alapvető mérés- és feldolgozástechnikai eszközök
1.	2.	3.	4.
Menetdinamikai vizsgálatok	A vonat által megtett út mérése Vonatsebesség-mérés Vonatgyorsulás-mérés Erőmérés Nyomatékmérés Nyomásmérés Áramlóközeg-mennyiség-mérés Tüzelőanyag-fogyasztás mérése Időmérés Hőmérsékletmérés	A mérési adatok feldolgozása digitális és analóg számítógépen Jelleggörbék számítása regresszióval Analóg-modell vizsgálatok	Gyorsulásérzékelők Erőérzékelők Fordulatérzékelők Torziós nyomaték érzékelők Nyúlásmérő bélyegek Nyomásérzékelők Turbinás áramlásmérők Hőérzékelők Időadók Mérőerősítők Szűrők, modulátorok Oscillográf, mérőmagnetofon kompenzográf Analóg számítógép Laboratóriumi villamos műszerek
Fékezésdinamikai vizsgálatok	Útmérés Sebességmérés Féklasztásmérés Fordulatszám-mérés Erőmérés Nyomásmérés Áramló levegő mennyiség mérése Időmérés Hőmérsékletmérés	A mérési adatok feldolgozása analóg és digitális számítógépen Jelleggörbék számítása regresszióval Analóg-modell vizsgálatok	Gyorsulásérzékelők Erőérzékelők Fordulatérzékelők Időadók Nyúlásmérő bélyegek Nyomásérzékelők Áramlásmérők Hőfokérzékelők Mérőerősítők Szűrők, modulátorok Oscillográf, mérőmagnetofon Analóg számítógép
Futástechnikai és biztonsági vizsgálatok	Relatív elmozdulásmérés Lengés-gyorsulásmérés Erőmérés Nyomatékmérés	Amplitúdó-analízis Frekvencia-analízis Autó- és keresztkorrelációs analízis Jelleggörbék meghatározása regresszióval Analóg-modell vizsgálatok	Elmozdulás érzékelők Gyorsulás érzékelők Nyúlásmérő bélyegek Mérőerősítők Szűrők, modulátorok Oscillográf, mérőmagnetofon Amplitúdó analizátor Frekvencia analizátor Korrelátor Analóg számítógép
Szilárdsági vizsgálatok			
Statikus vizsgálatok	Sokmérőhelyes mérőbélyeges nyúlásmérés Sokmérőhelyes elmozdulásmérés Fotostressz vizsgálatok Holografikus vizsgálatok Repedőlakkos (minőségi jellegű) vizsgálatok	Főfeszültségek, redukált feszültségek meghatározása digitális számítógépen	Nyúlásmérő bélyegek Ragasztóanyagok Repedőlakkok Több mérőhelyes kiegyenlítő készülék Vezérlő- és átkapcsoló készülék Mérőerősítők (analóg és digitális) Sornyomtató Szalagperforátor Fotostressz berendezés
Dinamikus vizsgálatok	Sokmérőhelyes mérőbélyeges nyúlásmérés	Redukált feszültség-meghatározás Amplitúdó eloszlás-vizsgálat Relatív szélső érték-eloszlás vizsgálat Extrém terhelések eloszlásának vizsgálata Korreláció- és spektrális analízis	Nyúlásmérő bélyegek, ragasztóanyagok Többmérőhelyes kiegyenlítő készülékek Vezérlő- és átkapcsolókészülék Mérőerősítők Szűrők Oscillográf, mérőmagnetofon Amplitúdó analizátor Spektrális analizátor Korrelátor Analóg számítógép

1. táblázat folytatása

Vizsgálati kör	Méréstechnikai jellemzők	Feldolgozástechnikai jellemzők	Alapvető mérés- és feldolgozástechnikai eszközök
1.	2.	3.	4.
Fárasztóvizsgálatok	Azonosak a dinamikus szilárdságvizsgálatoknál alkalmazottakkal, + igénybevételi ciklusszámok meghatározása	A várható élettartamok megállapítása az igénybevételi ciklusszámok ismeretében digitális számítógéppel	A statikus és dinamikus szilárdsági vizsgálatok eszközein kívül nem igényel más eszközöket
Ütközésdinamikai vizsgálatok	Gyorsulásmérés Erőmérés Feszültség- és deformációmérés Nagypontosságú időmérés Filmezés és fényképezés	Impulzus (shock) analízis Amplitúdó analízis Korreláció analízis Spektrális analízis Analog-modell vizsgálatok	Elmozdulásérzékelők Gyorsulásérzékelők Nyúlásmérő bélyegek Nagypontosságú időadók Mérőerősítők Szűrők Mérőmagnetofon Amplitúdó analízátor Spektrális analízátor Korrelátor Shock analízátor Analog számítógép
Lengés és rezgésvizsgálatok	Lengés-ütmérés (abszolút és relatív) Lengés-sebesség mérés Lengés-gyorsulás mérés Erőmérés Torziós nyomaték-mérés Időmérés	Amplitúdó analízis Korreláció analízis Spektrális analízis Analog-modell vizsgálatok	Elmozdulásérzékelők Gyorsulásérzékelők Nyúlásmérő bélyegek Időadók Mérőerősítők Szűrők Forgó-jelleszedők Mérőmagnetofon Oscillográf Koordinátaíró Amplitúdó analízátor Spektrális analízátor Korrelátor Analog számítógép Determinisztikus- és sztochasztikus folyamatok előállítására alkalmas generátor
Zajvizsgálat	Zaj- és rezgésmérés Direkt regisztrálás és analízis speciális íróberendezéssel Utólagos analízis mérőmagnetofon segítségével	Frekvencia spektrumok, össz zajnyomások meghatározása és értékelése különböző karakterisztikák szerint Sávszűrt zajok amplitúdó eloszlásának és átlagértékeinek meghatározása	Mérőmikrofonok Gyorsulásérzékelők Mérőerősítők Speciális analízátorok Speciális (fiziológiai) szűrők Szintíró berendezés Mérőmagnetofon Sinus- és zaj-generátor
Hő- és áramlás-technikai vizsgálatok	Nyomás és nyomásdifferenciámérés Áramló közegmennyiség mérés Hőmérséklet mérés Levegő szennyezettség mérés Regisztrálás: kompenzográf Mérőberendezéssel egybekapcsolt mechanikus direktíró	A mérési adatok feldolgozása digitális számítógépen; jelleggörbék meghatározása regresszióval	Nyomás- és nyomásdifferencia érzékelők Mérőerősítők Turbinás áramlásmérők Kompenzográf illesztett hőfokérzékelőkkel Regisztráló légnedvességmérő Légsebesség mérők
Vezérlő és villamosberendezések vizsgálata	A már felsorolt jellemzőkön felül villamos ellenállás, feszültség, áramerősség, és fogyasztásmérés	A már felsorolt jellemzők közül az idetartozó eljárások	A már felsorolt eszközökön felül alap villamos mennyiségeket mérő műszerek, illetve regisztráló kompenzográfok
Világítástechnikai vizsgálatok	Fény- és megvilágítás erősség mérés	—	Fény- és megvilágítás erősségmérők
A vezeték körülményeinek ergonómiai vizsgálata	Rezgés, zaj, hőmérséklet, világítás, páratartalom, levegő szennyezettség, kezelés kényelem élettani hatásának vizsgálata	A már felsorolt jellemzők közül az idetartozó eljárások	Nem kíván külön eszközöket

1. táblázat folytatása

Vizsgálati kör	Méréstechnikai jellemzők	Feldolgozástechnikai jellemzők	Alapvető mérés- és feldolgozástechnikai eszközök
1.	2.	3.	4.
Jármű megbízhatósági vizsgálatok	A vizsgált berendezés be- és kikapcsolt állapotának darabszám jellegű regisztrálása A teljesítmény (megtett km, üzemóra) regisztrálása Részletes üzemi napló Izotópos kopásmérések	A statisztikai adatok feldolgozása digitális számítógépen	„Igen” és „nem” állapotokat számláló és regisztráló egyszerű számláló berendezések Izotópos kopásmérő berendezések

2. táblázat

Tényleges eszközök és berendezések

Elektro-mechanikus jelátalakítók	Mérőerősítők	Perifériális berendezések	Regisztráló berendezések	Adatfeldolgozó és analízáló berendezések
Mechanikai mennyiségek átalakítása villamos mennyiséggé	Átalakító kimenő jelének erősítése	A mérőhidak kiegyenlítése, átkapcsolás, vezérlés,	A mérőerősítő kimenő jelének regisztrálása	A regisztrátumok további feldolgozása
<i>Nyúlásmérő bélyeg</i> <i>Gyorsulásmérők:</i> típ.: HBM B1; B1 M Szüks. mennyiség: 12 db <i>Elmozdulásmérők:</i> típ.: HBM W 10 TK—W 50 TK <i>Erőmérő:</i> típ.: HBM Q Szüks. mennyiség: 4 db <i>Nyomás és nyomásdifferencia mérők:</i> típ.: HBM P1; PD1 Szüks. mennyiség: 20 db <i>Villamos távhőmérők</i> <i>Aramlási mennyiségmérők</i>	<i>Digitális erősítő:</i> típ.: HBM DDM 4 Szüks. mennyiség: 2 db <i>Egy- és többsatornás erősítők:</i> típ.: HBM KWS/3S-5 Szüks. mennyiség: 6 db típ.: HBM KWS/6T-5 Szüks. mennyiség: 2 db	<i>Kiegyenlítő és átkapcsoló egység:</i> típ.: HBM UG 50/2 Szüks. mennyiség: 2 db típ.: HBM US 10 Szüks. mennyiség: 10 db <i>Vezérlő egységek:</i> típ.: HBM US 100 St. UGS 100 Szüks. mennyiség: 1 db <i>Forgó-jelkeszedő:</i> típ.: HBM SK6; SK 12 Szüks. mennyiség: 4 db <i>Modulátor:</i> típ.: HBM Mo 5 Szüks. mennyiség: 6 db <i>Nagypontosságú időmérő berendezés:</i> típ.: RHODE—SCHWARZ Szüks. mennyiség: 1 db <i>Precíziós villamos mérőműszerek</i> <i>Oscilloszkópok</i> <i>Zaj- és sinusgenerátor:</i> típ.: BRÜEL—KJAER	<i>Számmenyomató:</i> típ.: KIENZLER Szüks. mennyiség: 1 db <i>Szalagperforátor:</i> típ.: KIENZLER Szüks. mennyiség: 1 db <i>Többsatornás mérőmagnetofon:</i> típ.: HBM MBS 6 Szüks. mennyiség: 2 db <i>Többsatornás oszcillográf:</i> típ.: LUMISCRIP T Szüks. mennyiség: 2 db <i>Nagypontosságú kompenzográfok</i>	<i>Analóg számítógép:</i> típ.: ARITMA MEDA-HYBRID 1 Szüks. mennyiség: 1 db <i>Szűrő:</i> típ.: HBM TP 6E. Szüks. mennyiség: 6 db <i>Digitális feszültségmérő:</i> típ.: HBM DA 3415 Szüks. mennyiség: 1 db <i>Korrelátor és Amplitúd analízátor:</i> típ.: KFKI NTA-512; NE 299 <i>Spektrális analízátor:</i> típ.: BRÜEL—KJAER 1615 Szüks. mennyiség: 2 db <i>Effektív értékmérő:</i> típ.: BRÜEL—KJAER 2425 Szüks. mennyiség: 2 db <i>Frekvencia analízátor:</i> <i>Tercfoktáv. Keskenysávú</i> típ.: BRÜEL—KJAER <i>Statisztikai eloszlásanalízátor:</i> típ.: BRÜEL—KJAER

Szükséges mennyiség: egy komplett mérőberendezés

ségű, egyidejűleg tárolandó adathalmaz stb.) nem felelne meg. A digitális számítógép kapacitást tehát célszerűbb más műszaki területtel együttműködve, közösen biztosítani.

Az említett összeg viszonylagosan nem nagy, különösen ha tekintetbe vesszük, hogy egyszerűen ezzel a „zérusról” történő indulást tételeztük fel — ami természetesen nálunk nem felel meg a valóságnak — másrészt a jelenleg szükséges és indokolt szint további fejlesztése — a terület színvonalon tartása — évente már lényegesen kisebb összegeket jelent (kb. 5—8%).

A Vasúti Tudományos Kutató Intézet keretében folyó járműkísérleti munka felszereltségét a mérés- és feldolgozástechnikai eszközök és berendezések oldaláról vizsgálva, röviden a következők állapíthatók meg:

— Jelenleg a 2. táblázatban összeállított és szükséges eszközöknek és berendezéseknek egy kisebb hányadával már rendelkezünk.

— Az alapvetően fontos tételek egy részének a beszerzése folyamatban van, és valószínűleg a közeljövőben realizálódik.

— A lehetőségekhez képest külső kooperációval igyekszünk enyhíteni az ezen a téren meglevő hiányokat. Szerencsés körülmény, hogy a szükséges eszközökkel és berendezésekkel — ha egy-egy helyen szintén részlegesen is — már sok hazai intézményünk (ipari kutatóbázisok, kutatóintézetek, műszaki egyetemek stb.) rendelkezik, tehát van bizonyos mód ezek felhasználására. Ez persze nem tekinthető végleges megoldásnak, különösen olyan berendezéseknél, amelyek természetüknél fogva a legjobban kihasználhatók, tehát rendszeres üzemen dolgoztathatók. Ugyanakkor az ilyen jellegű kooperáció természetes velejárója — és ez a több intézménnyel szükséges egyidejű kooperáció esetén fokozottan lép fel — hogy a vizsgálatok szervezési és időpontegyeztetési okokból rendszerint elhúzódnak, tehát az említett aktualitás oldaláról szemlélve is csak átmeneti megoldásnak tekinthető.

V. A mérőkocsi fejlesztés kérdése

A vasúti járműkísérleti vizsgálatok nagyobbik része — a tényleges járműveken futás közben végzendő mérések — mérőkocsi segítségével történik. Az érzékelők rendszerint a mérendő járművön helyezkednek el, és mérőkábelek kötik össze őket az alkalmasan vonatba sorolt mérőkocsiba telepített mérő- és regisztráló-berendezésekkel. A mérőkocsi alkalmazásának gyakorlata meglehetősen régi kelteű, és létére a jövőben is szükség lesz. A hazai vasúti járműkísérletekhez is rendelkezünk ilyen célokra szolgáló mérőkocsikkal. Bár ezek szakmai kritikájára (univerzális alkalmazhatóság, korszerűség, fogyatékoságok stb.) itt nem kívánunk kitérni, annyit megemlítünk, hogy éppen a fogyatékoságok miatt a mérőkocsifejlesztés kérdése már jelenleg is napirenden van, és az idő előrehaladtával a megoldás egyre sürgetőbbé válik. A befolyásoló tényezők közül különösen erősen hat a sebesség növelésének a problémája, amely egyre inkább megkövetelné a nagyobb sebességeknél történő járműkísérleti méréseket is.

Egy új, modern, a nagysebességű vizsgálatokra is alkalmas mérőkocsi létrehozása köré csoportosuló szempontok, kívánalmak stb. hosszú sorát a jelen cikk keretében nincs módunkban tárgyalni; ez külön stúdiumot igényel. Egy alapvető szempontot azonban szeretnénk megemlíteni egyrészt azért, mert az egyenes következménye az előző fejezetekben tárgyaltaknak, másrészt — tekintve, hogy egy korszerű mérőkocsi még mérőberendezések nélkül is tekintélyes beruházás és éppen ezért nem kerülhet rá gyakran sor — annak figyelmét kívül hagyása, vagy nem elég súllyal történő figyelembevétele hosszú időre negatívan befolyásolja a munkát.

A korszerű járműkísérleti mérőkocsinak a használhatóság szempontjából a lehető legnagyobb mértékben *univerzálisnak* kell lennie. A mérőkocsikkal kapcsolatos korábbi elképzelések —

amelyeknek régebben vitathatatlanul objektív alapjuk volt — általában egy, vagy legfeljebb néhány, egymáshoz igen közel álló feladat megoldását tűzték ki célul (pl. vontatási mérőkocsi, fékmérőkocsi stb.). Mérőberendezéseiket többnyire a stabil beépítés és az egycélú használhatóság jellemezte, ami ellentétben áll a gazdaságossági szempontokkal. Az előző fejezetekben tárgyalt korszerű mérés- és feldolgozástechnikai elvek és konkrét eszközök, berendezések — mint láttuk — feloldják a korábbi kötöttségeket; lehetőséget adnak a gazdaságossági szempontok érvényesülésére. A korszerű mérőkocsi mérőberendezéseire a stabil beépítéssel szemben a cserélhetőség, a mindenkor feladatnak megfelelő variációs lehetőségek, tehát a sokcélú használhatóság a jellemző.

Befejezőként — kapcsolódva az univerzális felhasználhatóság problémájához — röviden utalunk a területet érintő legfontosabb vizsgálati eszközök és berendezések terén tapasztalható legújabb fejlődési irányra, amelyet leginkább az idézett elő, hogy ezeket az eszközöket ma már nemcsak az ipari és üzemi kísérleti-kutatási feladatok méréseinek használják, hanem egyre kiterjedtebb a szerepük az ún. ipari-folyamat szabályozásban is. Az utóbbi a mérőberendezések fejlesztését bizonyos mértékig a specializálódás felé tolja el, ami az első pillanatra ugyan visszalépésnek tűnik, de valójában további előrelépést jelent.

Példaképpen megemlítjük — utalva a 2. táblázatra — a Hottinger—Baldwin cég ún. „System 3000” elnevezésű programjának a keretében gyártott mérőberendezések néhány alapvetően *előnyös tulajdonságát* (megjegyezzük, hogy a program minden olyan mérés technikai probléma megoldását célul tűzte ki, amelyeket a korábbi és nagyjából még jelenleg is gyártott, univerzálisabb jellegű mérőberendezéseivel meg lehet oldani):

— A mérőátalakítókhoz a korábban gyártott érzékelők is jól illeszkednek.

— Az eddigiekben gyártott, univerzálisabb mérőátalakítókkal szintén jól illeszkednek, egymással helyettesíthetők. Ez megadja a lehetőséget a korábbi műszerek fokozatos elavulásával szükségessé váló lecserelések folyamatosságára.

— Specializáltságuk, de ugyanakkor egymással való illeszkedésük következtében egyrészt kis méretűek és viszonylag olcsók, másrészt egy nagyobb rendszer fokozatosan is kiépíthető.

— A család sok újabb, többek között néhány igen gyakran szükséges kiértékelő elemet (digitalizálás, jel szorzat képzés, különböző jel átlag meghatározás stb.) tartalmaz.

— Valamennyi elem egységes modul rendszerű és ennek megfelelő méretű; beépítésük egységes „keretrendszerbe” történik. Ennek előnye egyrészt a fokozatos kiépítési lehetőség, másrészt az elemeket a mindenkor feladatnak megfelelően lehet összeállítani célszerű, egységes mérőberendezéssé.

A hatékonyabb vasúti járműgazdálkodást elősegítő készletezés vizsgálata

Dr. JUHÁSZ LÁSZLÓ

A vasút korszerűsítésének jelenlegi szakaszában a villamos- és Diesel-vontatással párhuzamosan a hagyományos gőzvontatásnak még mindig jelentős a szerepe. Ez a „vegyes üzemeltetés”, az ezzel járó nehézségek mellett, még tovább nehezíti a MÁV anyaggazdálkodásának helyzetét, nem is szólva arról, hogy a korszerűbb járművek különböző típusai, s az egyes típusokon belül megvalósult műszaki változtatások miatt rohamosan növekszik az alkatrészek választéki összetétele is.

Az anyag- és alkatrészellátás jelentősége ezeknek a szempontoknak a figyelembevételével egyre fokozódik, s járműgazdálkodásunkat alapvetően érinti. Indokoltak tehát azok az erőfeszítések, amelyek a készletezés szervezettebbé tételére irányulnak, ugyanis az eszközök szállítási határidejének helyes ütemezése, a pótalkatrészek kellő mennyiségének raktáron tartása, a fődarabcsereék zavartalan lebonyolítását biztosító készletek tervezése feltétlenül a készletgazdálkodás összefüggő és logikus rendszerét kívánja. Ehhez az információrendszer megfelelő kiépítése szükséges, mert az előfordulások gyakoriságából és az egyedenkénti nyilvántartás adathalmazából gépi úton mód nyílik azoknak a szükségleteknek a megállapítására, melyek állandó jelleggel és azonos mértékkel (pl. normál elhasználódás), továbbá véletlenszerűen, de csak esetenkénti idényszerű előfordulással, vagy előre meg nem határozhatóan (pl. baleset következtében) lépnek fel.

Tanulmányunkban kiindulhatunk a készletezési szükségletek mértékének megállapításánál abból, hogy legfontosabb tényezőként az elhasználódások leggyakoribb okát, a kopást, törést, korróziót tekintjük. Ezeknek a tényezőknek döntő többsége fizikai vagy kémiai vizsgálatokkal számbavehető ugyan, de a véletlen szerepe olyan bizonytalansági tényezőt jelent, mely szükségessé teszi az észlelt tömegjelenségek előfordulásában mutatkozó törvényszerűségek matematikai vizsgálatát. A készletezés problémájának alapjai tehát visszanyúlnak az elhasználódás különféle formáit regisztráló üzemi adatokhoz, amelyekből a matematikai statisztika és a valószínűségszámítás segítségével állapíthatjuk meg a jellemző numerikus értékeket. Ilyen módon lehetővé válik a javítási ciklusidők kívánalmaknak megfelelő kialakítása, az ún. kritikus fődarabok állapotának folyamatos vizsgálása révén. Ezeknél a számításoknál központi problémaként a jármű, illetőleg az egyes fődarabok megbízhatósága szerepel.

A készletgazdálkodás problémáinak vizsgálata

Az anyaggazdálkodás rendkívül sokrétűsége, a MÁV-nál használt több mint 200 ezer cikkszámszám jelző súlyjal jelzi a készletgazdálkodás fontosságát. A vasúti közlekedés zavartalan üzemmenetét jelenleg biztosító mintegy 8 havi készlet túl nagynak látszik, — gazdasági viszonyainkat tekintve nagy terhet jelent.

A készletben tartott cikkek nagy száma ugyan ma még megnehezíti valamennyi egyed tekintetében az optimális készletnagyság meghatározását, azonban nem zárja ki annak lehetőségét, hogy a MÁV készletgazdálkodásában legalább a kritikus cikkek gazdaságos mértékben legyenek készletben, s meg lehessen az „optimális nagyságot” azokra az értékesebb, vagy nagy sorozatban szükséges cikkekre vonatkozóan állapítani, melyek értékben a készletek jelentős százalékát alkotják.

Az *optimális készletnagyság* problémája az egész anyaggazdálkodást alapjaiban érinti. Tanulmányunkban azonban most elsősorban a *járműgazdálkodással* kapcsolatos kérdéseket vizsgáljuk meg közelebbről, különös tekintettel a *fődarabcsere*re épülő tervszerű megelőző karbantartási rendszerre.

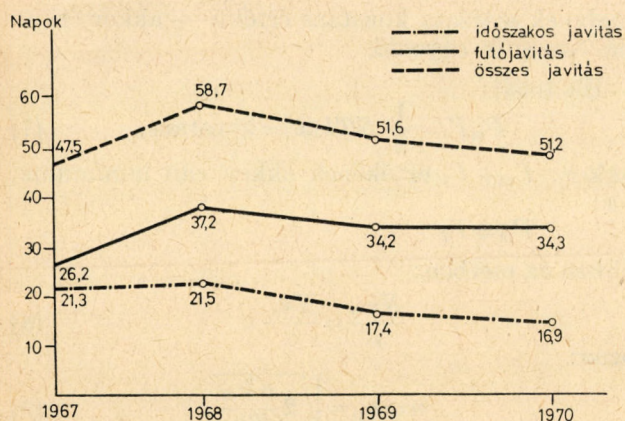
A javítási ciklusidőknek megfelelő megállapítás esetén a ciklusidő lejártával az egyes fődarabok elhasználódása a megengedett tűréshatárokat túllépi, s további használat esetén a megbízhatóság valószínűsége a kívánt határérték alatt marad. Elvileg tehát nem okozna problémát olyan optimális készletnagyság raktáron tartása, mely a pótlást megfelelő időpontban és mértékben biztosítaná.

Készletgazdálkodásunk jelenlegi helyzetében azonban az egyes cikkeknel még ma is jelentkező hiánygazdálkodás szab határt az optimális készletnagyság megtartásának, aminek feltétlen következménye egyrészt a rendkívül magas készletszint, másrészt a hiányzó cikkek miatt egyre növekvő javítási átfutási idő.

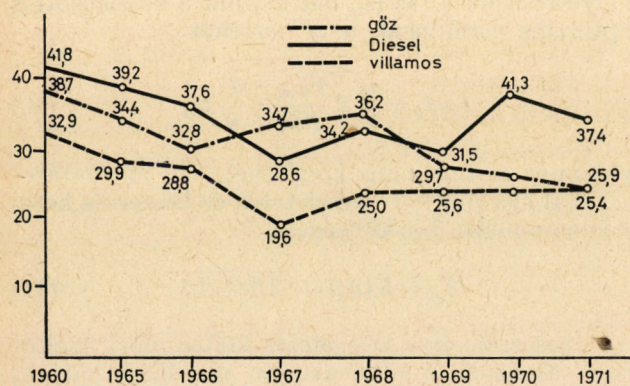
A készletpótlás általános problémáját vizsgálva, a legegyszerűbb esettel akkor találkozunk, amikor a készletezéssel járó költségek felhasználásával elérhető gazdasági eredmények arányosak, a készletpótlás zavartalan és fennakadás nélkül biztosított, s a felhasználás üteme is állandó. Ilyen esetben a készletpótlás optimális tételnagyságának és a pótlás optimális periódusának meghatározásával a készletezés és a beszerzéssel kapcsolatos költségek minimális összegének kiszámítása nem ütközik különösebb akadályba. A gyakorlatban azonban ennél a „tiszta” esetnél jóval komplikáltabb formában vetődik fel a gazdaságos készletnagyság kérdése.

Gyakori pl. az az eset, amikor a készletpótlási szint helytelen megválasztása következtében nem várt többszörös szükséglet jelentkezése, vagy a készletpótlásnál keletkező késedelem következtében az adott ciklusnál *hiány* mutatkozik. A hiányzó cikk esetleg csekély értékű, de a javítási idő ennek következtében előálló növelése az értéket sokszorososan meghaladó költségtöbbletet idézhet elő.

Jó példa erre a járműjavításokkal kapcsolatban a *javításokhoz ténylegesen felhasznált időmennyiség* és az *átfutási idők* alakulása. Ha a kérdést vizsgálva megnézzük akár a vontató, akár a vontatott járművek esetében a szerkesztett hálódigramok alapján a javításokhoz szükséges ún. kritikus időszükségletet — vagyis azt az időmennyiséget, amit a leghosszabb szerelési időt igénylő részegység vagy



1. ábra. A javítások miatt kieső üzemnapok számának alakulása villamos mozdonyoknál



2. ábra. Vontató járművek javítási időtartama napokban

— legtöbbször esetében — a járműszerelvény szerelési ideje határoz meg — megállapíthatjuk, hogy azt az átfutáshoz szükséges időmennyiség jelentősen meghaladja.

Jól érzékelteti ezt a villamosmozdonyok javítás miatt kieső üzemnapjainak alakulása (1. ábra).

Ehhez azonban célszerű a mozdonyok sorozatonkénti megoszlását is figyelembe vennünk, mert tárgyilagosságot a korszerűség szempontjából igen nagy eltérést mutató különböző mozdonytípusokra vonatkozóan csak így nyerhetünk.

Sorozat	1967	1968	1969	1970
V41—42	55,0	71,7	81,2	80,8
V43	39,0	46,7	29,2	34,4

Megvizsgálva a vontatójárművek javítási időtartamának vontatási nemenkénti alakulását 1960-tól kezdődően (2. ábra), megállapíthatjuk azt, hogy a jelenlegi átfutási idő részben a szükséges mennyiségű cserefordarab készletbentartásával, részben magasabb szintű üzemszervezéssel még jelentős mértékben csökkenthető, mint ezt számos külföldi példa is igazolja.

Az 1971. évi átlagos teljesítmények alapján, a villamos mozdonyok kieső üzemnapjait számításba véve kiszámítottuk, hogy 100 villamos mozdonynál a megtakarítható üzemnapok száma két villamos mozdony többletet jelentene az üzem számára.

Feltétlenül indokolt tehát a részletes hatékonysági vizsgálat a készletnagyság optimumának megállapítását követően arra vonatkozóan, hogy a vasút részére melyik megoldás a kedvezőbb;

— ha egy optimális készletnagyság biztosításával növekvő készletezési költségek mellett csökken a kieső üzemnapok száma,

— vagy a készletezési költségek csökkenése mellett a javítások átfutási ideje jelentősen növekszik.

Felmerülhet olyan probléma is a készletezésnél, amely éppen fordítottja az előzőnek. Nem a hiány, hanem a többlet okoz többletköltséget. Előfordulhat ezek kombinációjaként az is, hogy nemcsak egyes cikkek hiánya, hanem egyesekből a meglévő többlet közösen idéz elő többletköltséget.

Különösen áll ez a költségesebb pótalkatrészekre. Gyakran előfordul ugyanis az, hogy pl. egyes járműtípusok forgalomból történő kivonása nagyobb készlet megmaradását okozza, vagy — ezzel ellentétben — a további típusoknál, ha nem rendelnek egyes cikkekből elegendő mennyiséget, a pótrendelés a magasabb újraelőállítási költségek miatt már csak jelentősen magasabb összegért lehetséges. Ebben az esetben a költségek már nem arányosak. Ugyanígy ugrásszerű változás jelentkezik a költségek alakulásában akkor is, ha a beszerzési ár a vásárolt mennyiség függvényében változik, amit az optimális készletnagyság meghatározásánál feltétlenül figyelembe kell venni.

Az optimális készletnagyság meghatározásával kapcsolatban még megjegyezzük azt, hogy ingadozó, nagy szórást mutató szükségletek esetében az ún. biztonsági tartalékok képzésére fokozott gondot kell fordítani, s annak mértékénél a szórások terjedelmét is figyelembe kell venni. A biztonsági tartalék készletek csak ennek alapján optimalizálhatók.

Az optimális készletnagyság számításának matematikai alapja

A készletpótlások optimális megszervezésének vizsgálatánál az egyes célfüggvények matematikai levezetését az egyes variációkra külön-külön nem ismertetjük. Példaként azonban matematikai levezetéssel meghatározzuk — egy egyszerű esetet alapul véve — a gazdaságos tétel nagyságát, mivel ez az eset gyakran előfordul és ezért kiinduló alapja lehet az optimális készletnagyság megállapításának, elősegítve ezáltal a járműveinkkel kapcsolatos készletgazdálkodás hatékonyabbá tételét is.

Számításainknál olyan cikkeket veszünk alapul, amelyekből a szükséglet állandó és „ t ” periódusonként azonos mennyiségű. Célunk annak megállapítása, hogy „ T ” időszak alatt „ N ” darab beszerzése (ideértve a cikk beszerzési értékét, kivéve valamennyi egyéb, a megrendeléssel együtt jelentkező szállítási, csomagolási stb., valamint a készletezésével járó raktározási, kockázati, eszközlektötési, állagmegóvási stb. költségeket) milyen „ n ” készletnagyság esetén biztosítja a minimális összköltséget, ha a szállítási késedelem nem engedhető meg?

Az átlagos készletszint ennek megfelelően „ t ” periódusban $n/2$

A készletezés költsége „ t ” periódusban:

$$k_m + \frac{n \cdot t}{2} k_i \quad (1)$$

ahol k_m egy sorozat beszerzésével kapcsolatos költség (állandó)

k_i egy alkatrész készletezési költsége (időegységenként)

és a sorozat:

$$r = \frac{N}{n} = \frac{T}{t} \quad (2)$$

A T időszakra eső összköltség:

$$\Gamma = \left(k_m + \frac{nt}{2} k_i\right) r = \left(k_m + \frac{nt}{2} k_i\right) \frac{N}{n} = \frac{Nk_m}{n} + \frac{Nt}{2} k_i = \frac{Nk_m}{n} + \frac{Tk_i}{2} n \quad (3)$$

tehát az „ n ” változó függvényeként:

$$\Gamma(n) = \frac{Nk_m}{n} + \frac{Tk_i}{2} n \quad (4)$$

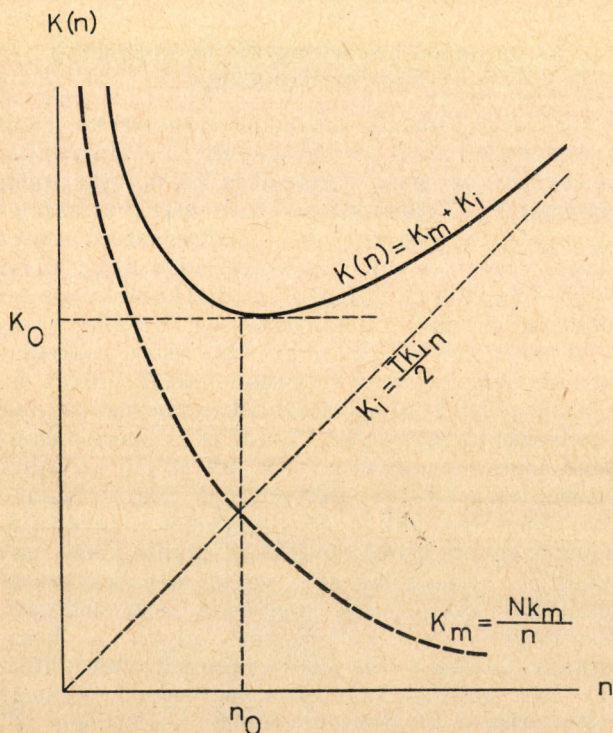
Ha:

$$\Gamma_m = \frac{Nk_m}{n} \text{ a beszerzés összköltsége} \quad (5)$$

$$\text{és: } \Gamma_i = \frac{1}{2} Tk_i n \text{ a készletezés összköltsége} \quad (6)$$

A képletekből megállapítható, hogy a beszerzésel kapcsolatos költség a készletmennyiséggel fordítottan, a készletezés költsége pedig egyenesen arányos.

Ezeknek a költségeknek a változását vizsgálva megállapítható, hogy a $\Gamma(n) = \Gamma_m + \Gamma_i$ összegnek „ n ” készletmennyiség egy bizonyos értékénél minimuma van. Ezt a minimumot a két változó —



3. ábra. A beszerzéssel és a készletezéssel kapcsolatos költségek alakulása

melynek szorzata konstans értékű — akkor éri el, ha összegük egyenlő.

Ha tehát:

$$\Gamma_m \Gamma_i = \frac{1}{2} NTk_m k_i = \text{konstans}, \quad (7)$$

akkor: $\Gamma_m + \Gamma_i$ értékének akkor van minimuma, ha:

$$\Gamma_m = \Gamma_i$$

ebben az esetben:

$$\frac{Nk_m}{n} = \frac{Tk_i}{2} n \quad (8)$$

azaz:

$$n = n_0 = \sqrt{\frac{2Nk_m}{Tk_i}} \quad (9)$$

ami a keresett optimális készletmennyiség. Az optimális készletmennyiség mellett, ha a (9) kifejezést helyettesítjük a (3)-ba, megkapjuk a készletpótlás optimális periódusát, a „ t ” értékét

$$t = t_0 = \sqrt{\frac{2Tk_m}{Nk_i}} = \frac{T}{n} n_0 \quad (10)$$

valamint az optimális készletmennyiség meghatározásával kiszámítható készletezés és beszerzés keresett minimális összköltségét:

$$K_0 = K(n_0) = \sqrt{2NTk_m k_i} \quad (11)$$

A beszerzés és a készletezés költségeinek alakulását ábrázoló 3. ábra alapján megállapíthatjuk, hogy a készletgazdálkodás célfüggvényének ott a minimuma, ahol a beszerzéssel kapcsolatos költségek összege megegyezik a készletezés összköltségével.

A végzett számításoknál, mint azt kiindulási alapként feltételeztük, a költségek arányosak, aminek következtében a cikkek beszerzési árát a költségek alakulásának vizsgálatánál nem vettük figyelembe. Ezek a költségek ugyanis mind a beszerzéssel, mind a készletezéssel kapcsolatos költségek oldalán azonos értékkel szerepelnek, ezért a számítások egyszerűsítése érdekében elhagyhatók.

A gyakorlatban előfordul, hogy a beszerzési ár a vásárolt mennyiség volumenétől, súlyától stb. függően változik, tehát az előző számításokkal ellentétben a beszerzési ár nem állandó.

A beszerzési ár változása esetén a költségek minimuma (Γ_{\min}) a következő módon számítható ki:

$$\Gamma_{\min} = R_t \frac{NK_b}{\alpha \left[\sqrt{\frac{2Nk_m}{\frac{Tk_i}{\beta} + 1}} \right]}$$

ahol R a (11) szerint számított minimális összköltség,

K_b az előző tételben számított cikk beszerzési ára,

α meghatározott kulcs, aminek alapján a beszerzési ár változik,

β a tételmennyiség meghatározása, melynél a beszerzési ár a kulcs szerint változik.

Az optimális készletnagyság gyakorlati meghatározása

Az optimális készletnagyság meghatározását szolgáló matematikai levezetés felhasználásával gyakorlati számítást végzünk az alábbi *példa* alapján:

Személykocsijaink 18 havi javítási ciklusideje (T) alatt egy bizonyos cikkból a szükséglet 11 500 db (N). Ennek a mennyiségnek a leszállítása ez alatt a ciklusidő alatt egyforma ütemben szükséges úgy, hogy szállítási késedelem nem fordulhat elő.

Kiszámítandó, hogy milyen időközönként, milyen tételnagyság mellett alakulnak a költségek úgy, hogy a beszerzéssel és a készletezéssel kapcsolatos költségek összege minimális legyen.

Számításainknál a költségek a következők:

A készletezés költsége: 10 Ft darab/nap (k_i)

A beszerzésekkel kapcsolatos költségek esetenként és sorozatonként: 200 000 Ft (k_m)

Ezeknek a feltételeknek és költségeknek a figyelembevételével az optimális tételnagyság:

$$n_0 = \sqrt{2 \frac{N}{T} \frac{k_m}{k_i}} = \sqrt{2 \frac{11\,500}{547} \frac{200\,000}{10}} = \sqrt{840\,950,64} = 917 \text{ db.}$$

A készletpótlás optimális periódusa:

$$n_0 = \frac{T}{n} n_0 = \frac{547}{11\,500} \cdot 917,03 = 43 \text{ nap.}$$

A beszerzéssel, valamint a készletezéssel kapcsolatos költségek összegének minimuma:

$$I_0 = \sqrt{2NTk_m \cdot k_i} = \sqrt{2 \cdot 11\,500 \cdot 547 \cdot 200\,000 \cdot 10} = 5\,016\,173,84 \text{ Ft.}$$

Figyelembe véve azt, hogy a MÁV jelenleg mintegy 8 havi készletnagysággal dolgozik, igen szemléltető az előző példa alapján megvizsgálni, hogy miként alakulnak az összköltségek, ha a készletpótlás optimális periódusa helyett ezt a 8 hónapot vesszük figyelembe. Ennek alapján — elsősorban a készletezéssel kapcsolatos költségek nagyarányú növekedésének következtében — a költségek összege: 11 487 000 Ft.

A készletgazdálkodás hatékonyabb megszervezésének jelentősége

A költségeknek az előzőekben bemutatott nagyarányú változása megfelelő mértékben rávilágít a készletezéssel kapcsolatos költségek eddigieknél *jóval behatóbb vizsgálatának* szükségességére. Sajnos, a költséghatárok megbízható elemzésére a készletgazdálkodás területén jelenleg — *a szükséges információk hiánya* miatt — nincs lehetőségünk.

A készletezés előzőekben vázolt példája szemléltetően bizonyítja, hogy az optimális készletnagyságnak a készletek elhelyezésére szolgáló terület nagysága nem szabhat határt. Jelenleg ugyan az esetek legnagyobb részében a MÁV rendelkezik megfelelő területtel, de ennek nagysága beépítések következtében fokozatosan csökken, s számolni kell azzal, hogy különösen a belső területen előbb-utóbb *raktározási problémák* is jelentkeznek.

A költségek alakulására márcsak azért sem következtethetünk kellő pontossággal, mert a készletezés költségei jelenleg — a *MÁV elszámolási rendszer* alapján — még hozzávetőlegesen sem állapíthatók meg. Annak ellenére, hogy a termelési feladatok zavartalan megoldása, a munkatermelékenység fokozása, az anyagi erőforrások optimális felhasználása nagyban függ a készletezés helyes megszervezésétől — különösen az ilyen rendkívül anyag- és eszközigenyes vállalatnál — a helyes készletgazdálkodás kontroll-lehetősége minimális, mivel az anyaggazdálkodás költségei a jelenlegi elszámolási rendszerünkben nem a felmerülésük helyén jelentkeznek, s nem is a ténylegesen felmerült költségek alapján kerülnek megállapításra. Ebből a rendszerből ugyanis nem derül ki az, hogy mibe kerül a raktározás, az állagmegóvás, mennyi az eszközkötés, értékcsökkenés, munkabér stb., tehát éppen azokat a rendkívül fontos költséghatásokat nem lehet megvizsgálni, amelyek a hatékony állóeszközzgazdálkodás szempontjából jelentősek. Pedig *ezek a költségek igen magasak*, a vonatkozó szakirodalom megállapításai szerint elérik a készletek értékének 25%-át, az olyan magasabb követelményeket, mint pl. légkondicionálást igénylő állagmegóvást, gépesített anyagmozgatást stb. is kielégítő esetekben.

Indokoltak tehát azok a törekvések, amelyek ezen a területen arra irányulnak, hogy az elektronikus számítóberendezések segítségével — a nyilvántartáson túlmenően — a készletszintek alakulását is regisztrálják. Az *elektronikus számítógép segítségével végzett anyaggazdálkodás* eredményei ezen a téren vitathatatlanok. Egyes külföldi vasutak ezirányú munkálatainak hatására a készletszintet sikerült pl. a DB-nél 3,5–4 hónapi fogyasztásnak megfelelő készletnagyságra csökkenteni. Megvan tehát a realitása annak, hogy a MÁV is tovább csökkentse a jelenlegi készletszintjét. Ennek érdekében rendkívül fontos az optimális tételnagyság meghatározása, elsősorban az értékesebb, illetőleg a nagy sorozatban szükséges cikkekre vonatkozóan, mivel ezen keresztül közelíthetünk az optimális készletszint és készletösszetétel kialakításához.

A hatékonyabb állóeszközzgazdálkodás kialakításában — ami túlmenően a vasút szempontjain, népgazdaságunknak is érdeke — jelentős a szerepe tehát a *készletezésnek*. Ezért kívántuk az itt felvetett néhány gondolattal ráirányítani a figyelmet a kérdés behatóbb tanulmányozásának szükségességére.

A közúti pályafelület egyenletességének minősítése; a fejlesztés célszerű iránya

Dr. KOLLER SÁNDOR

A gépjárművek és a pálya közötti közvetlen érintkezés a kerekek gumibroncsköpenye és a pályafelület között jön létre. A járművel közlekedő személyek a pályafelület révén kapják legközvetlenebb benyomásait a pályáról; elsődleges igényük ennek megfelelő volta.

A közúti tevékenység legfontosabb feladata olyan *pályafelület* biztosítása, mely megfelelő mértékben kielégíti a közlekedő személyek, illetve a gépjárművek ilyen irányú igényeit: a pályafelület-egyenletlenségek ne tegyenek szükségessé sebességcsökkentést az úton alapulvett sebességigényhez képest; ne fokozzák nagy mértékben a gépjármű elhasználódását, ne növeljék a közlekedésüzemi költségeket; a pályafelület tegye lehetővé az alapulvett sebességgel a biztonságos és kényelmes haladást.

A pályafelület egyenletessége iránti igényt tehát az *úthasználók* szempontjából célszerű megszabni; a pályafelület-egyenletességet a gépjárművel közlekedő személyeknél fellépő utazáskényelmi hatások és a gépjárműnél adódó hatások alapján lehet tárgyilagosan minősíteni.

Gyakorlati célból a szükséges egyenletességet, illetve az egyenletlenségek megengedhető mértékét szükséges megállapítani. Az „*egyenletlenség*”-ek a felület geometriai eltérései, szabálytalanságai a tervezett kialakításhoz képest. (Az elterjedten használt „*hullámosság*” elnevezés csak az egyenletlenségek sajátos fajtájánál: a közel szabályos és egymáshoz közel egyenlő távolságra levő magasságkülönbségeknél indokolt).

A pályafelület-egyenletlenségek legfontosabb *hatásai* a következők:

— Az utazáskényelmi hatásokon keresztül jelentősen befolyásolják a gépjárművezetők sebességválasztását.

— Növelik a baleseti veszélyt; hatásukra — főleg nagy sebességnél — romlik a járműkerek és a pálya közötti kapcsolat, a kerékterhelés csökkenése nyomán csökken az adhézió; irányeltérések adódnak. Nagyon balesetveszélyes egymagában az is, ha nagymértékű egyenletlenséget a járművezető hirtelen akar kerülni, vagy emiatt hirtelen erőteljesen fékez.

— Növelik a gépjármű elhasználódását és a közlekedésüzemi költségeket. Az *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet* által már az 1950-es években végzett vizsgálatok meggyőzően bizonyították az útburkolatfajta és állapot jelentős hatását a hajtóanyagfogyasztásra; az így kapott összefüggések lényegében az útburkolatfelület-egyenletlenségek nagy hatását mutatták.

— A nagymértékű egyenletlenségekből adódó dinamikus hatások gyorsítják a pálya elhasználódását, csökkentik élettartamát. Az egyenetlen felületű pálya „önmagát teszi tönkre”, hasonlóan az egyenetlenül, szögletesen kopott gumibroncsköpenyhez.

1. Az eddigi minősítési módszerek

Az eddigi jellegzetes minősítési módszerek között a legelterjedtebbek a *felület geometriai jellemzését* célzó. A megszabott hosszúságú „*mérőléc*” és az útburkolatfelület között mérhető köz (magasságkülönbség), illetve „*hullám*” megengedett legnagyobb értékét előíró módszer használatos ma még sok országban, így Magyarországon is. Ennek továbbfejlesztett változata az úton tolható vagy húzható, folyamatosan mérő berendezések használata. Ezek az útburkolatfelület relatív helyzetét, illetve eltéréseit adják a mérőberendezés mindenkor felfekvési helyzetéhez, illetve az ez által képzett alaphosszhoz képest. E módszerek a hosszú egyenletlenségeket nem mutatják ki, pedig nagy sebességeknél ezek a mértékadók az utazó személyek kényelme szempontjából.

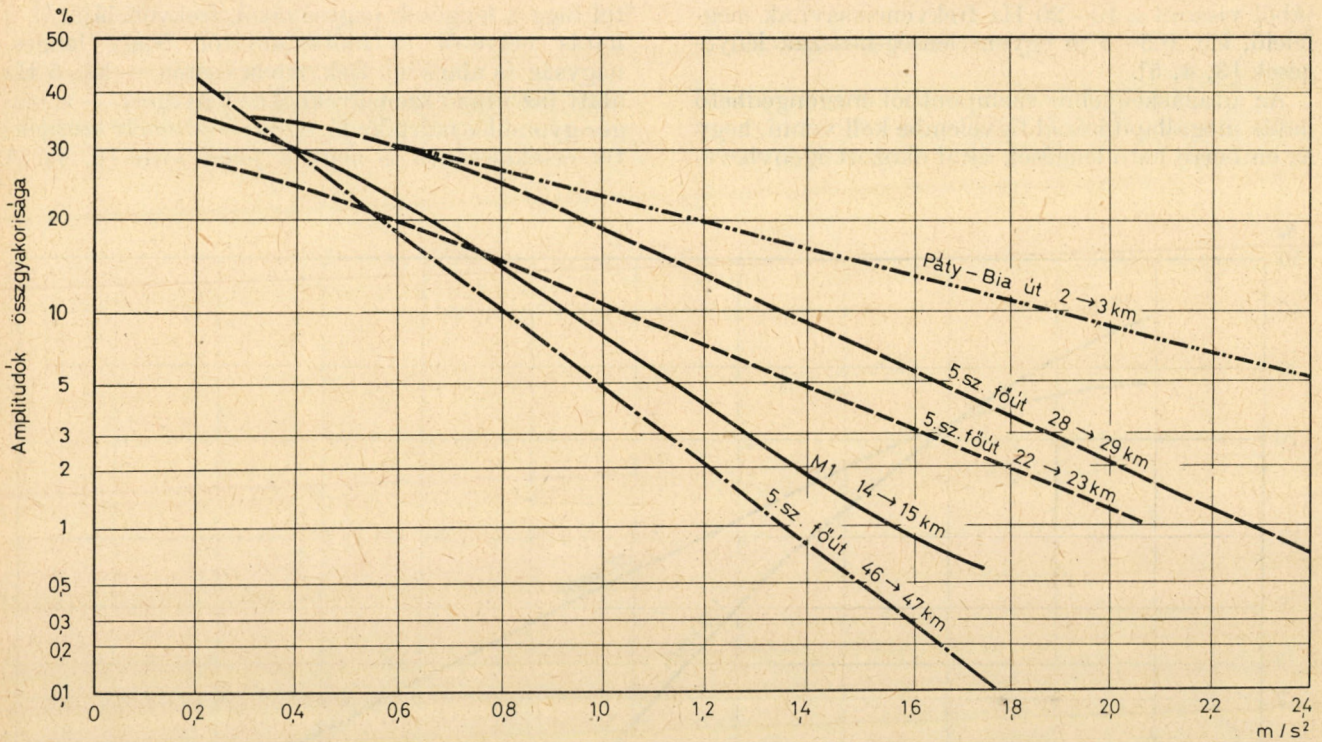
Az egyenletlenségek következtében adódó *hatások* megállapítására irányuló módszerek többsége nem a gépjárműnél és az utasoknál közvetlenül adódó hatásokat vizsgálta, hanem pl. *vontatott mérőtengegyen* (utánfutón) mérték a függőleges gyorsulásokat (már az 1930-as évektől), később a vontatott mérőkerék függőleges elmozdulásait, illetve ezek összegét.

Az amerikai *Bureau of Public Roads* útegyenletlenségjellemző készüléke (roughometer) vontatott, négyoszlopes keretben levő, tömör gumibroncsú kerek, melyet 20 mérf/h (32 km/h) sebességgel vontatnak. A készülék a keréktengegyenek a kerethez viszonyított elmozdulását mechanikusan összegezi és feljegyzi. Az egységnyi úthosszra eső (inch/mile dimenziójú) függőleges elmozdulásból, az „*egyenletlenségi index*”-ből határozzák meg a „*jelenlegi használhatósági index*”-et (Present Serviceability Index — *PSI*) [1]. Ez az eljárás egyszerű, de nem felel meg a gépjármű és az utasok tényleges körülményeinek.

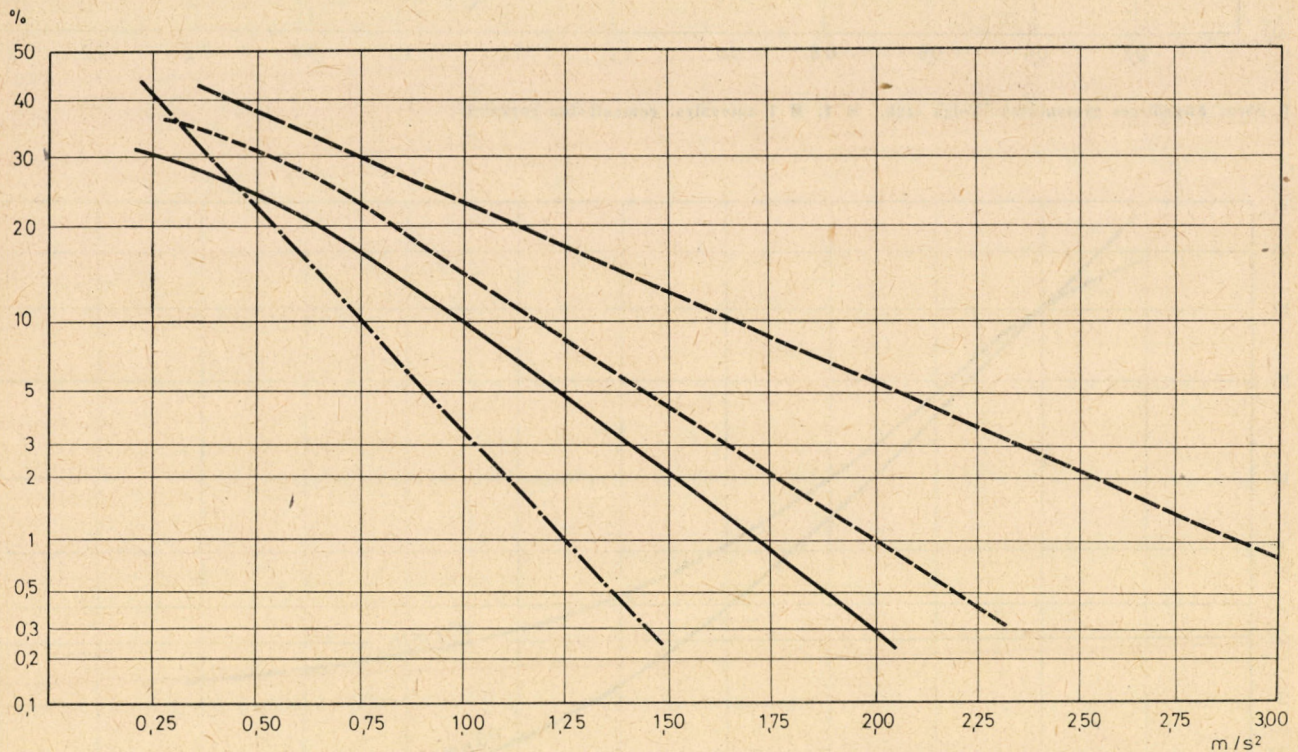
Az útburkolatfelület *használhatósági skálájaként* kialakított 5 és 0 (ideálisan jó és rossz felület) közötti értékelési számok használata az irodalomban az AASHO Road Test-el összefüggésben vált közzismertté. Értéküket a nyom hosszirányú és keresztirányú szabályosság, a javított helyek és a repedések fajlagos (az útburkolatfelületre vonatkoztatott) adata alapján állapították meg.

Emellett az objektívnek tartott módszer mellett *szubjektív módszerként* használták az utazó személyek benyomásai alapján végzett értékelést, és a két módszer között jó egyezést állapítottak meg. Egyes európai országokban is használták ezt a módszert [2].

Az *utazáskényelmi hatások* között — bár nem az útburkolatfelület-egyenletesség minősítési módszereként — a gépkocsiban ülő személyre ható *függőleges gyorsulásokat* vizsgálták eddig a legkiterjedtebben (főleg az autós szakterületen). Ezek ugyanis



1. ábra. Az utasra ható függőleges gyorsulások: FIAT 125 p. személygépkocsi, 80 km/h sebesség. A különböző felületi egyenetlenségű útszakaszok: M1 autópálya 14→15 km, aszfaltburkolat. 5. sz. főút 46→47 km, régi, jó állapotú cementburkolat. 5. sz. főút 22→23 km, aszfaltburkolat, nem kellően egyenletes. 5. sz. főút 28→29 km, régi cementburkolat, repedezett, javított. Páty-Bia út 2→3 km, felületi bevonás, nagy mértékben egyenletes



2. ábra. Függőleges gyorsulások: Volga szgk, 100 km/h (útszakaszok és útburkolatok jelölése mint az 1. ábrán)

a legfeltűnőbbek, és mérésük viszonylag egyszerű.

A vizsgálatok szerint a gépkocsiban utazó személyek kényelme szempontjából az 1–2 Hz frekven-

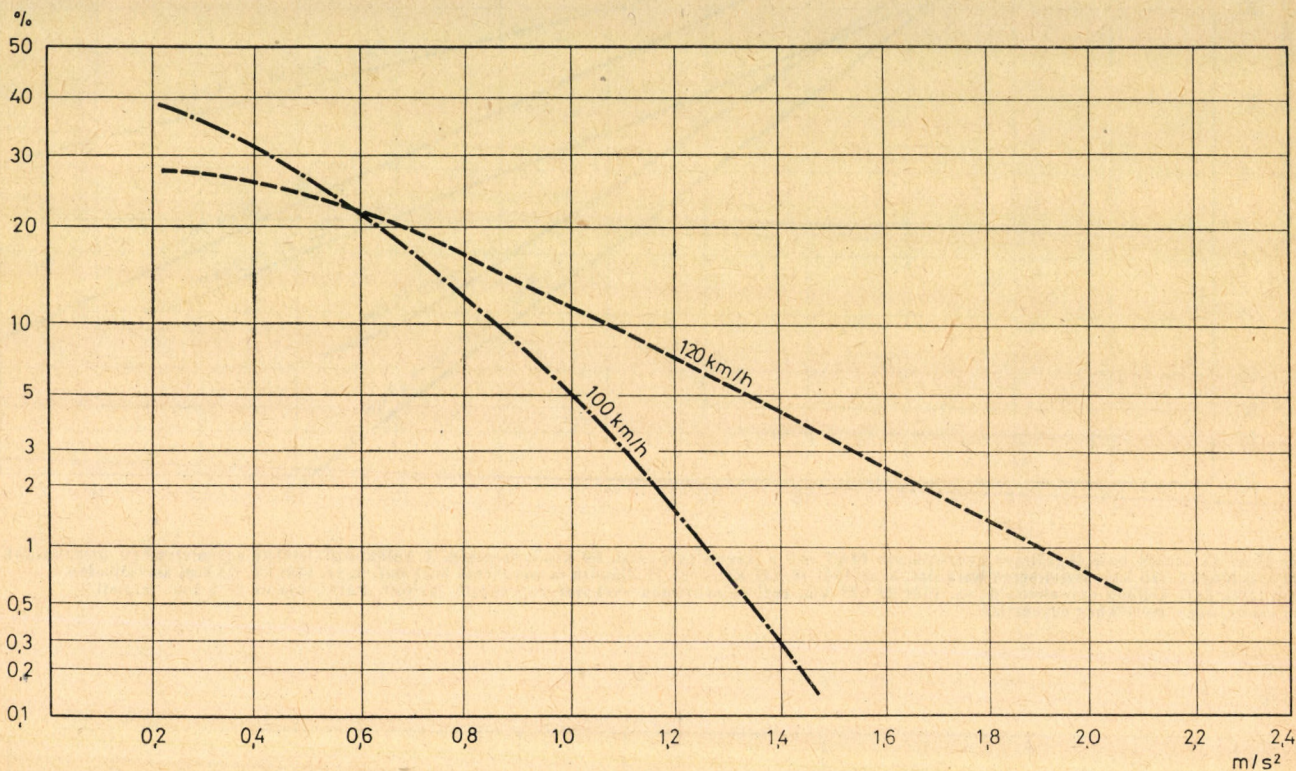
cia-sávnak megfelelő, a sebességtől függően kb. 50–80 m-ig, igen nagy sebességeknél közel 100 m-ig terjedő egyenetlenség-hosszak a jelentősek.

Az útburkolatra ható dinamikus erők szempont-

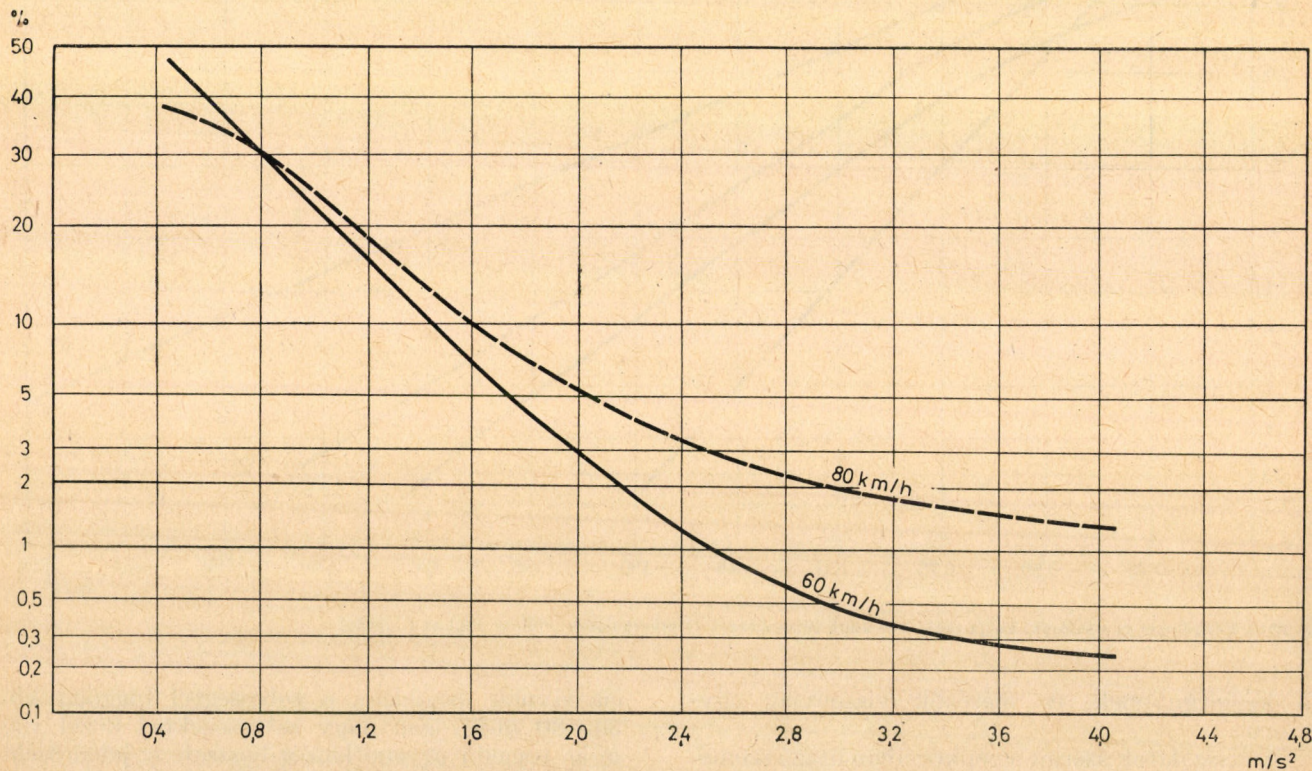
jából viszont a 10–20 Hz frekvenciasávnak megfelelő, kb. 0,5–5 m egyenetlenség-hosszak lényegesek [3, 4, 5].

Az utazáskényelmi szempontból megengedhető hatás megállapításánál figyelembe kell venni, hogy az emberre ható lengések által okozott igénybevétel

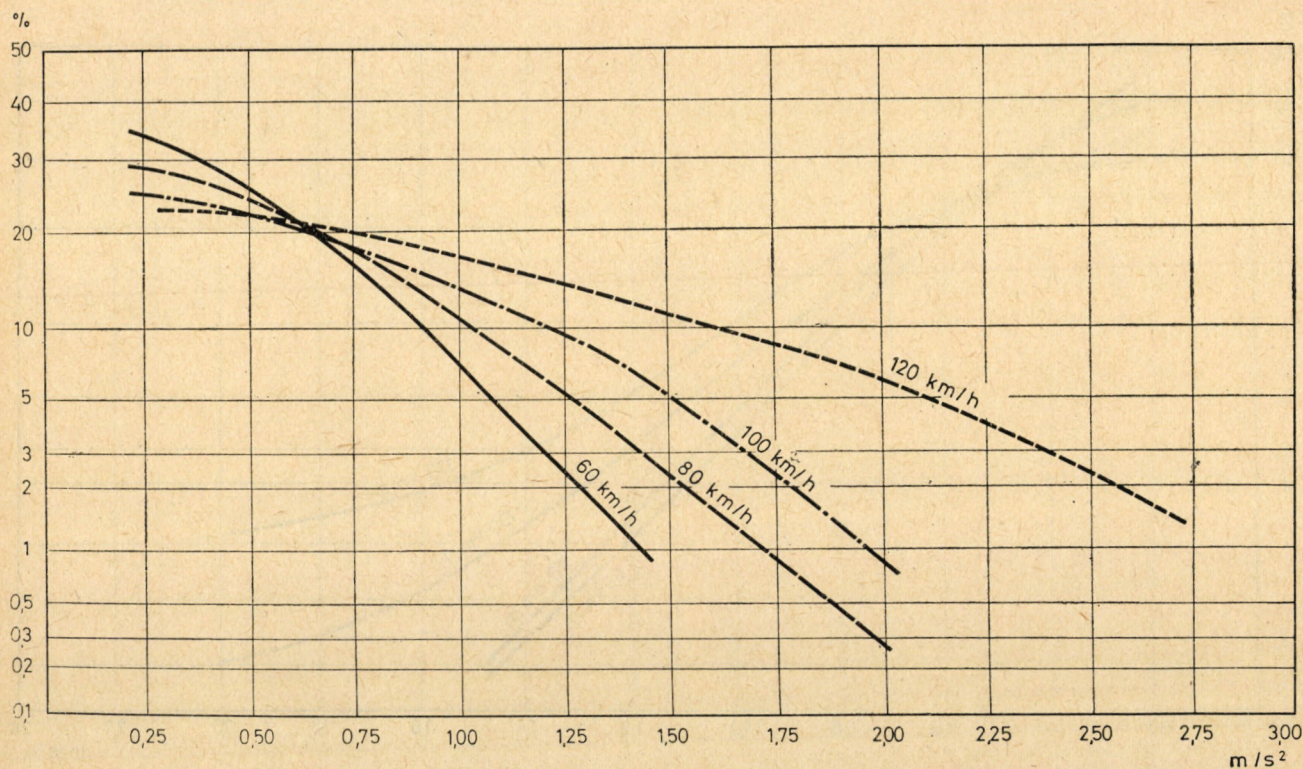
tel függ a lengések nagyságától, frekvenciájától, a hatás helyétől és időtartamától. Nagy lengésnagyság és alacsony frekvencia esetén — kb. 5 Hz alatt (az utazó személyeknél ez lényeges) — a lengés-gyorsulás mértékadó. Az utazó személy szubjektív értékelésének is nagy a jelentősége [6, 7]. A



3. ábra. Függőleges gyorsulások: Volga szgk., M 1, M 7 autópálya, cementbeton burkolat



4. ábra. Függőleges gyorsulások: Volga szgk., Páty—Bia út, felületi bevonás



5. ábra. Független gyorsulások: Volga szgk., 5. sz. főút 47→46 km, régi, jó állapotú cementbeton burkolat

járműveknél fellépő ingadozó lengésekre vonatkozóan még további tapasztalatok gyűjtését tartják szükségesnek [6].

A gépkocsiban utazó személyeknél a

— „kényelmetlenségi küszöb” kb. 0,4—1,0 m/s² gyorsulás között vehető fel,

— a „tűrhetetlen érzés”, hosszabb ideig tartó hatás esetén a fiziológiai rendellenesség kb. 2,0 m/s² gyorsulás megközelítésekor adódik [3].

A függőleges gyorsulásokon túl jelentős a szerepük az oldalirányú és a hosszirányú gyorsulásoknak is, ezért a *három főirányban keltett gyorsulások mérése* ajánlatos. Ilyen méréseket végeztek az 1950-es évek elején a Kentucky Közúti Hivatalban kidolgozott módszerrel [8]. A vizsgálatok eredményei szerint mindhárom irányú hatások — az utazáskényelmen túl — a járművezetés biztonságát, valamint a jármű- és az útburkolat elhasználódásának fokozódását is nagy mértékben befolyásolják, így a háromirányú vizsgálat elterjesztése indokolt.

2. A minősítés fejlesztésének javasolt iránya

A pályafelület egyenletességének minősítési eljárását leghelyesebb a közlekedő személyeket érő utazáskényelmi hatások alapján kialakítani. *Gyors minősítés* céljára a *gépkocsiban utazó személyekre ható függőleges gyorsulás* mérése és értékelése ajánlatos. Ez a módszer célszerű [9]:

— a megépült útburkolatok átvételi minősítésére,

— meglévő útburkolatok használhatóságának és az útburkolatfenntartási munkáknak értékelésére, a fejlesztés, átépítés indokoltságának és sürgősségi sorrendjének megállapítására,

— a pályafelület-egyenletlenségek miatt megengedhető vagy ajánlott legnagyobb sebesség megállapításához és jelzéséhez.

A javasolt módszerrel kapott összefüggések alapján célszerű a jövőben a pályafelület-egyenletességre vonatkozó építési előírásokat is megállapítani, az építésközbeni ellenőrzés módszerét kialakítani és a szükséges egyenletességet biztosító építési módot, illetve felszereléseket előírni.

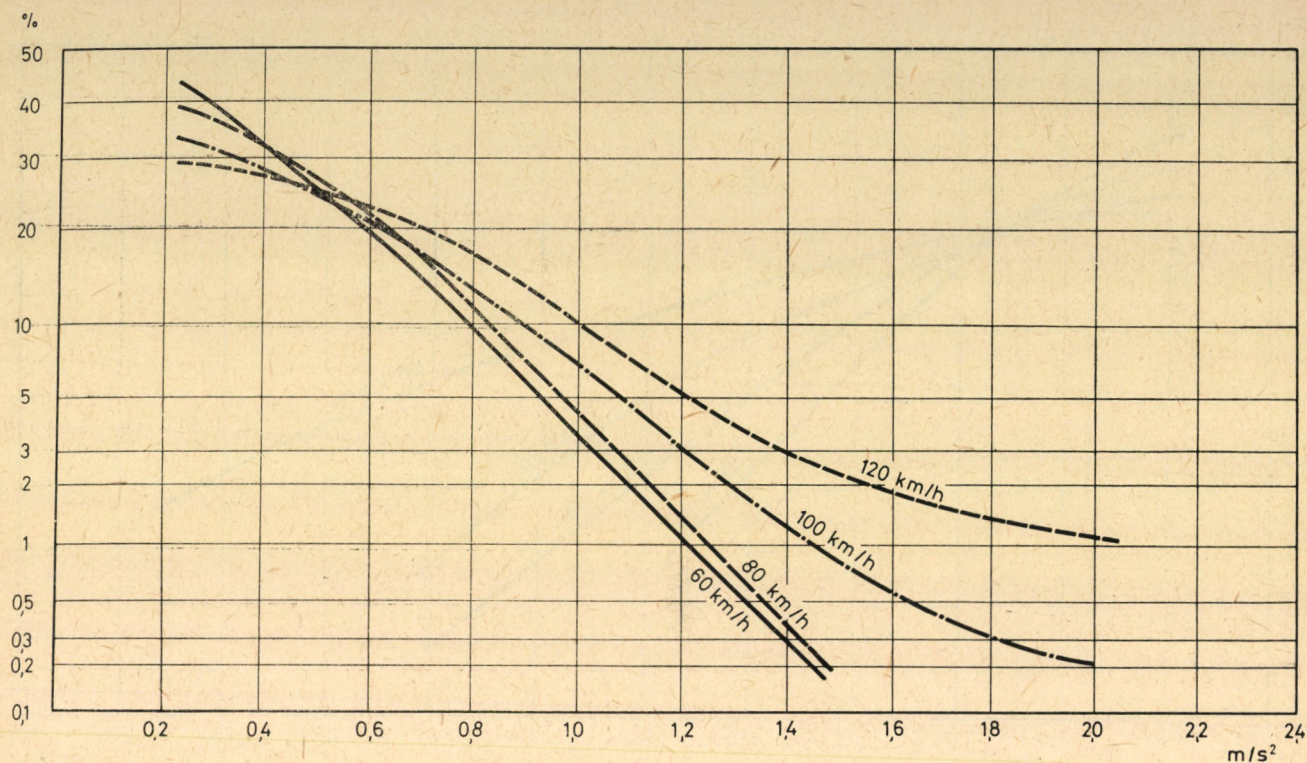
A követelményeket az alapulvett *sebesség* és a *forgalomnagyság* alapján ajánlatos megállapítani, a közlekedésgazdasági és a forgalombiztonsági hatások figyelembevételével.

A várható vagy az előírt *élettartamot* is ajánlatos figyelembevenni. A hosszabb élettartamú útburkolatfajtáknál fokozottan indokolt a nagyobb sebességre alkalmas felületegyenletességre törekedni.

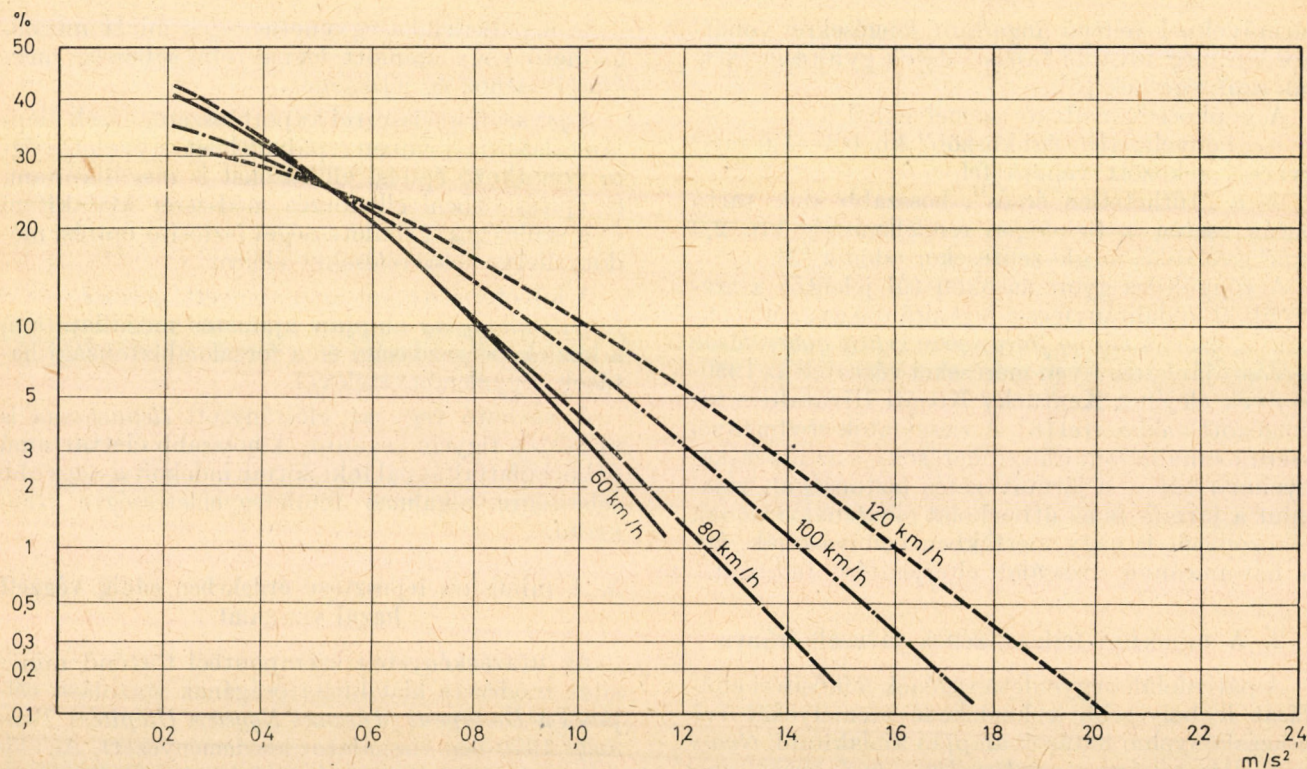
3. A minősítés fejlesztése érdekében eddig végzett hazai vizsgálat

Az utazáskényelmi szempontból történő minősítés módszere kialakíthatóságának igazolása céljából a *Budapesti Műszaki Egyetem Útépítési Tanszéke* 1970-ben vizsgálatot kezdeményezett. Az előírt méréseket az *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet* — a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Közúti Főosztályának megbízásából — 1970 őszén bonyolította le [10].

A vizsgálatok tervezésénél az volt a célkitűzés, hogy jellegzetes útburkolatfajtáknál és állapotoknál, jellegzetes személygépkocsikkal, viszonylag nagy sebességig lehessen eredményeket kapni. Egy adott gépkocsi kocsiszekrényének lengési folyama-



6. ábra. Független gyorsulások: FIAT 125 szgk., M1 autót 15→14 km, aszfaltbeton burkolat



7. ábra. Független gyorsulások: Volga szgk., 5. sz. főút 23→22 km, aszfaltbeton burkolat, nem kellően egyenes

tát ugyanis a keréknyomokba eső pályafelület-egyenetlenségek, ezek geometriai jellemzői és előfordulási módjuk mellett elsősorban a gépkocsi sebessége határozza meg. A fő cél tehát a pályafelület-minőség és a sebesség hatásának kimutatása volt.

A kiválasztott útszakaszok a viszonylag legjobb cementbeton és aszfaltbeton burkolatoktól a nagy mértékben egyenetlen aszfaltburkolatig különböző pályafelület-minőségekre terjedtek ki (M1, M7 autópálya, M1 autótút, 5. sz. főút, régi 80. sz. út, Páty-Bia út). A kijelölt mérési szakaszok 1 km hosszúak

voltak. Egyes mérési szakaszokra rendelkezésre álltak a felület geometriai egyenetlenségeit jellemző adatok, az *Utügyi Kutató Intézet* Aszfaltlaboratóriuma korábbi méréseinek eredményeként.

A mérések Volga és FIAT 125 p személygépkocsival történtek, 60, 80, 100 és 120 km/h sebességgel, — ahol a pályafelület minősége a nagyobb sebességeket lehetővé tette.

A vizsgálat során a gépkocsivezető mellett ülő *utásra ható függőleges gyorsulást* mérték és regisztrálták, elektromos mérési módszerrel, az *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet* mérőkészülékeivel.

A mérési értékelvevő (gyorsulásadó) egy külön készüléken volt elhelyezve és az utas testére erősítve; ez lehetővé tette a lengéseknek az ülés párná feletti síkban való mérését.

(A mérési értékek felvétele a Hottinger Baldwin Messtechnik cég által gyártott készülékekkel történt: B 1/250 típusú gyorsulásfelvevővel, KWS—T—5 típusú mérőerősítővel és KS—16—T típusú osztályozó számlálóval, Klassiergerät-tel.)

A mérési eredmények szemléletes bemutatása érdekében célszerű a függőleges gyorsulások függvényében az amplitúdók összgyakoróságának feltüntetése (semi-logaritmikusan ábrázolással).

Az egyes sebességeknél összehasonlíthatók a különböző útburkolatfelületeken kapott eredmények; továbbá az egyes útburkolatfelületeken a különböző sebességeknél kapott eredmények. Az így összeállítható ábra-sorozatokról [10] néhány jellegzeteset mutatunk be.

Az 1. ábra FIAT 125 p személygépkocsiban az utásra ható függőleges gyorsulásokat tünteti fel különböző útburkolatfelületeken, 80 km/h sebességnél. A görbék annál nagyobb mértékben tolódnak el jobbra, a nagyobb gyorsulások irányában, minél nagyobbak az útburkolatfelület egyenetlenségei.

A 2. ábra Volga személygépkocsiban, 100 km/h sebességnél kapott eredményeket tünteti fel. (A gyorsulások más méretarányban vannak feltüntetve, méréstechnikai okok következtében.)

A sebesség jelentős hatása közepes egyenetlenségű útburkolaton nagy sebességnél (3. ábra) és nagyon kedvezőtlen egyenetlenségűnél már közepes sebességnél (4. ábra) egyaránt megmutatkozott.

Az 5. ábra Volga személygépkocsiban az 5. sz. főút régi, jó állapotú cementbeton burkolatú szakaszán, a 6. ábra FIAT 125 p személygépkocsiban az M 1 autópályán aszfaltbetonburkolatú szakaszán, a 7. ábra Volga személygépkocsiban az 5. sz. főút nem kellően egyenetlen aszfaltbetonburkolatú szakaszán mutatja a gyorsulások alakulását különböző sebességeknél.

Értékelésre legcélszerűbb a mérési *sebesség függvényében* a $b_{95\%}$ és $b_{99\%}$ (valamint a b_{max}) gyorsulási adatok alakulásának feltüntetése a vizsgált útszakaszokon. Ez egyrészt szemléletesen mutatja a vizsgált útburkolatfelületek közötti különbségeket és sorrendjüket, másrészt az utazáskényelmi szempontból megengedhetőnek tartott gyorsulás vízszintes bevetítésével megállapítható a pályafelület-egyenletesség szempontjából ajánlható legnagyobb sebesség (vagy a megengedhető legnagyobb sebesség).

A 8. ábra Volga személygépkocsinál, a 9. ábra FIAT 125 p személygépkocsinál mutatja ezt az ábrázolást. (Volga személygépkocsinál 100 és 120 km/h között nagyobb a gyorsulás-növekedés, mint FIAT 125 p személygépkocsinál, a gépkocsi-jellemzőkben mutatkozó különbségek miatt.)

Az eredmények a vizsgált útburkolatfelületek összehasonlítása szempontjából a következőkre hívták fel a figyelmet:

— egyes régi cementbeton burkolatok még ma is kedvező felületi egyenetlensége példamutató,

— a nagy mértékben összeropedezett és aszfaltanyaggal foltokban javított cementbeton burkolatfelületek kedvezőtlenek,

— az aszfaltbeton burkolatok felületi egyenetlenségét nagyobb mértékben szükséges biztosítani (5. sz. főút, 22—23 km),

— a gyorsforgalmú utak építésénél fokozottan fontos a felületegyenletességet nagy sebességre alkalmas mértékben és tartósan biztosítani.

A $b_{99\%}$ nagysága szempontjából 80 km/h-nál kb. 1,7—1,8-szeres eltérés mutatkozott a vizsgált elsőrendű főút-szakaszok között, és kb. 3,0—3,2-szeres eltérés adódott a vizsgált legjobb és legrosszabb egyenetlenségű útszakaszok között. Utazáskényelmi hatások szempontjából tehát jelentősek a különbségek nemcsak az úthálózaton belül, hanem egy út (5. sz. főút) különböző burkolatú szakaszai között is.

4. Összefoglalás; további feladatok

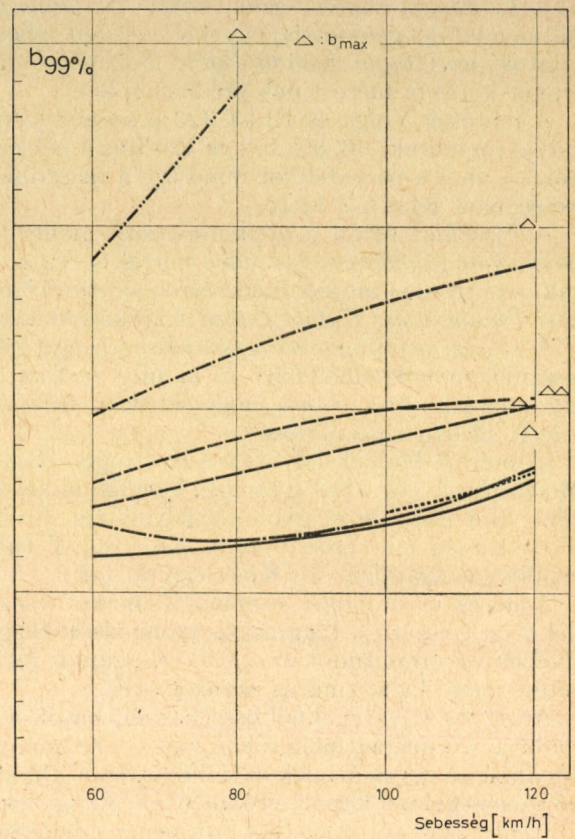
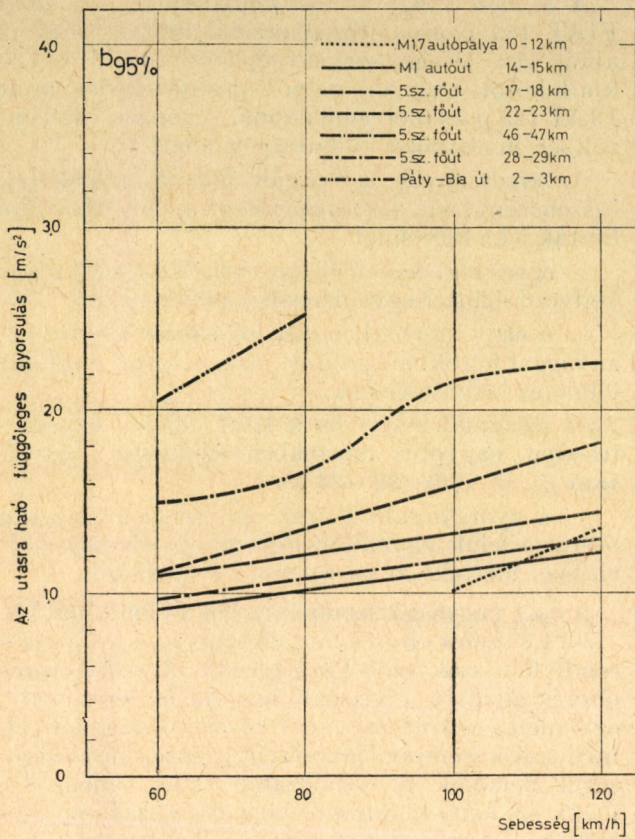
Az elvégzett vizsgálat a pályafelület-egyenletesség minősítésének fejlesztésére javasolt irány indokoltságát és a módszer kialakíthatóságát, alkalmazhatóságát bizonyította. Gyors minősítési módszerként a gépkocsiban utazó személyeknél ténylegesen adódó utazáskényelmi hatás megállapítása és értékelése ajánlatos. Ez a módszer célszerű az elkészült és a meglévő útburkolatok minősítése és a fejlesztések sirogyossági sorrendjének meghatározása mellett az útburkolatfelület nem megfelelő állapota miatt ajánlott (vagy megengedhető) legnagyobb sebesség megállapításához és jelzéséhez, tehát a forgalmi igazgatási tevékenység egyik feladatának megoldásához is.

A javasolt minősítési módszer részletes kialakításához további vizsgálatok szükségesek. Utazáskényelmi szempontból meg kell állapítani a megengedhető gyorsulás-értékeket és a minősítési osztályokat. A sebesség, a forgalomnagyság és az indokolt egyenetlenség közötti összefüggéseket közlekedésgazdasági és forgalombiztonsági hatások alapján ajánlatos meghatározni.

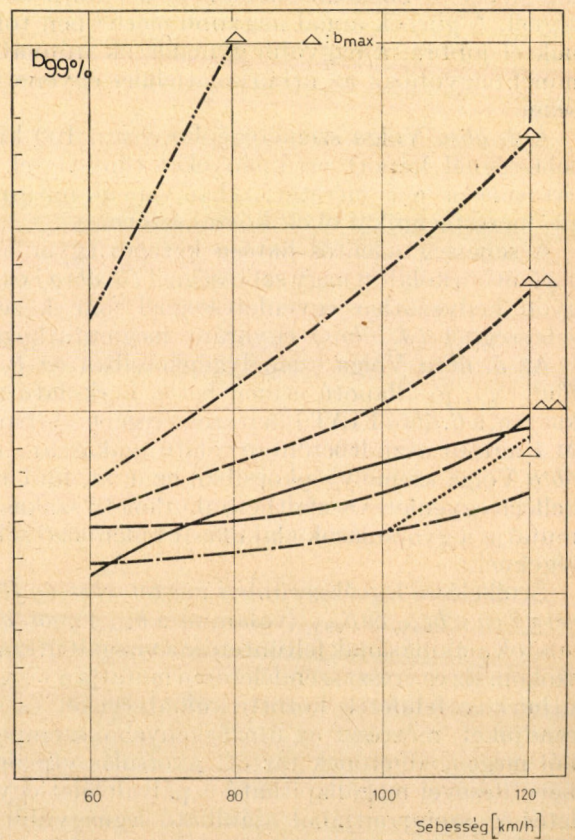
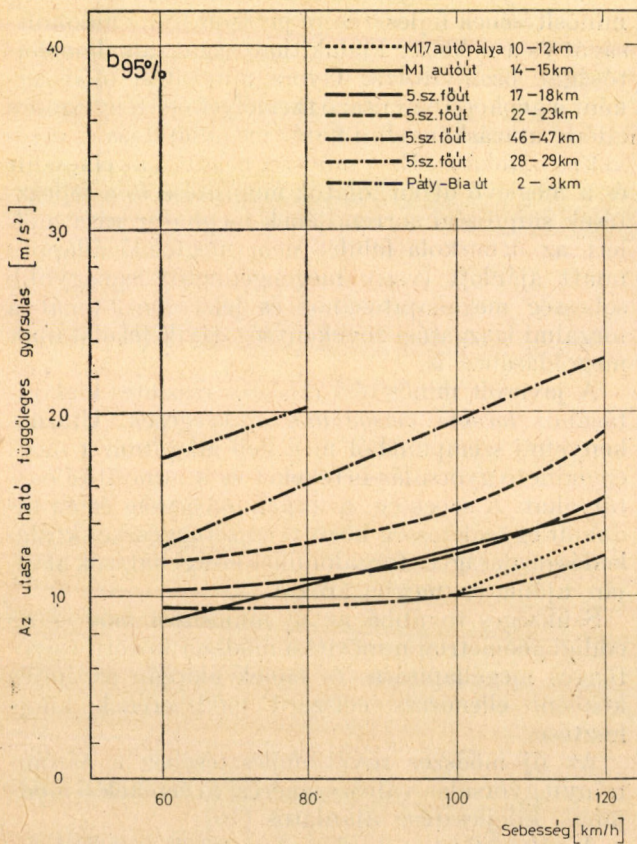
Szükséges továbbá az új minősítési mód és az eddigi geometriai minősítési módszer közötti összefüggés megállapítása, és ennek alapján az építés közbeni ellenőrzés célszerű módszerének kifejlesztése.

Az új módszer továbbfejlesztéséhez a háromirányú gyorsulás-változás mérési és értékelési módjának kifejlesztése ajánlatos [10].

A pályafelület — gépjármű — utazó személy kapcsolatainak kiterjedt vizsgálata a pályafelület ki-



8. ábra. Függőleges gyorsulások jellegzetes értékei a sebesség függvényében, különböző felületi egyenletességű útszakaszokon (Volga szgk.)



9. ábra. Függőleges gyorsulások jellegzetes értékei a sebesség függvényében, különböző felületi egyenletességű útszakaszokon (FIAT 125 p szgk.)

alakítása mellett a gépjármű-tervezés fejlesztéséhez is hasznos szempontokat ad.

Az igények növekednek:

- a növekvő forgalom jobb pályát igényel,
- jobb minőségű pályán nő a sebesség,
- fejlesztik a járművek sebességképességét,
- a nagyobb sebességgel közlekedő járművek még jobb pályát igényelnek é. i. t.

Emellett az *igények bővülnek* (pl. a szöges gumiabroncsok, vagy az olvasztó hatású sók használatának terjedése mellett is nagy tartósság szükséges, továbbá gyors vízvezetés, nagy csúszás-ellenállás, kedvező fényvisszaverőképesség stb.)

Egyre szükségesebb tudatosan, a sokféle — bővülő — igényeket átfogóan, tárgyilagosan értékelve, tudományos megalapozottsággal fejleszteni a közúti tevékenységet. Ez vonatkozik a közúti pályafelület kialakítására, fenntartására, minősítésére is.

IRODALOM

- [1] Asphalt Overlays and Pavement Rehabilitation, The Asphalt Institute. First Edition November 1969. Manual Series No. 17 (MS-17).
- [2] Dr. W. Schwaderer: Die Befahrbarkeiten von Strassen, Strasse und Autobahn, 1967. évi 11. sz.

- [3] Ph. Leger: L'uni des chaussées, Revue Générale des Routes et des Aérodrômes, 1970. évi 5. sz.
- [4] H. Braun: Untersuchungen über Fahrbahnunebenheiten, Deutsche Kraftfahrtforschung und Strassenverkehrstechnik, Heft, 186. Düsseldorf, 1966. VDI-Verlag.
- [5] Dr. E. Fiala: Strassenwelligkeit, Fahrkomfort und Radlastschwankungen, Strasse und Autobahn, 1967. évi 2. sz.
- [6] VDI 2057 Beurteilung der Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen. VDI-Richtlinien, 1963. okt.
- [7] Dr. W. Christ—Dr. H. Dupuis: Beanspruchung des Menschen durch Fahrzeugschwingungen. VDI-Berichte Nr. 69., 1963.
- [8] L. E. Gregg—W. S. Foy: Triaxial Acceleration Analysis Applied to Evaluation of Pavement Riding Qualities.
- [9] Útburkolatok egyenletességével és érdességével szemben támasztott követelmények, e tulajdonságokat ellenőrző eljárások és műszerek, valamint az útépitésben ezeket biztosító eljárások kidolgozása c. OSZSD kutatási program, I. rész, 1971. A Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézet megbízásából kidolgozta a Budapesti Műszaki Egyetem Útépitési Tanszéke.
- [10] Vizsgálat az útfelület-egyenletesség utazáskényelmi szempontból történő gyors minősítési eljárásának kialakítása érdekében, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Közúti Főosztálya megbízásából készítette a Budapesti Műszaki Egyetem Útépitési Tanszéke, Bp. 1970.

Könyvszemle

N. A. Gundobin (szerk.): Üzemvitelszervezés és számítástechnika a vasúti üzemben

Bp. 1972. Műszaki Könyvkiadó, 124 p. 18 ábra
(ára fűzve: 21,— Ft.)

Ez a kiadvány a vasútüzem fejlesztésének egyik igen fontos és időszerű irányával foglalkozik. A magyar kiadás az eredeti, terjedelmesebb szovjet mű azon fejezeteit tartalmazza, amelyek hazai szempontból leginkább hasznosíthatók. Szerzői: K. A. Berngard, Sz. L. Alterman, A. I. Smetanin és A. P. Petrov.

A mű magyar kiadása két fejezetből áll.

Az I. fejezet az *üzemeltetési munka szervezésével* foglalkozik. Ennek keretében feldolgozza az operatív tervezésnek és a vonatforgalom irányításának, a mozdonyok munkája szervezésének témáit, a kocsiipark ki-egyenlítési módszereit, a forgalomszabályozási intézkedéseket, valamint tárgyalja az üzemviteli munka műszaki-gazdasági mutatóit.

A II. fejezet a *matematikai módszerek és a számítástechnika* vasútüzemi alkalmazásáról szól. Ebben a szerzők mondanivalója három fő kérdéscsoportra összpontosul. Az egyik az üzemviteli feladatok megoldása matematikai módszerekkel, a másik a nyilvántartás és a szállítási folyamatok irányításának automatizálási rendszerei, a harmadik pedig az elektronikus számítógép segítségével megoldandó üzemi feladatok. Ez utóbbiak közt szerepel a rendezőpályaudvari munkák operatív tervezése, a szállítások tervezése és ésszerűsítése, a kocsiáramlatok meghatározása, a tehervonatok összeállításának számítása, továbbá vontatási és vonatforgalmi számítások, az átbocsátóképesség megál-

apítása stb. Befejezésül a könyv az elektronikus számítógépen megoldott üzemeltetési feladatok műszaki-gazdasági hatékonyságával foglalkozik.

A kiadványt dr. Nagy József fordította.

Dr. Flamisch Ottó: Gépjármű diagnosztika. Módszerek és eljárások rejtett hibák feltárására

Bp. 1973. Műszaki Könyvkiadó, 324 p. 377 ábra (ára kötve: 35,— Ft.)

A könyv célja, hogy kellő részletességgel ismertesse a gépjárműdiagnosztikai eljárások elvi alapjait, a szükséges teendőket és ezáltal segítséget adjon a diagnosztikai feladatokat ellátó dolgozók kiképzéséhez, valamint azok számára, akik az új diagnosztikai eljárások alkalmazásba vételéhez szükséges technológiák tervezésével foglalkoznak.

A szerző 7 fejezet keretében dolgozta fel a diagnosztikai tudnivalókat.

Először bemutatja a gyors *motorvizsgálat* elméleti alapjait és eljárásait (1.), majd a *gyújtásvizsgálattal* foglalkozik (2.). Külön fejezetekben dolgozta fel a gépjármű *villamos hálózatának* ellenőrzését (3.), valamint a *futómű* ellenőrzését és beállítását (4). A továbbiakban a kötet a gépjárművek gyors ellenőrzésére szolgáló *próbapadokat és berendezéseket* (5.) tárgyalja. Ismerteti a diagnosztika szerepét a *szerviz* és a *karbantartó tevékenység* keretén belül (6.). Az utolsó fejezet (7.) a hazai forgalomban előforduló *gépjármű-típusok* diagnosztikai adatait közli.

A könyv használhatóságát gazdag ábra-, illetve diagram-anyag növeli.

A Mohács—Pécsi Vasút és a mohácsi kikötő gazdasági szerepe a XIX. században

Dr. ERDŐSI FERENC

Egy és egynegyed évszázaddal ezelőtt, 1857 tavaszán készült el az ország egyik legrégebb, a Dél-Dunántúlnak pedig az első vasútja, a *Mohács—Úszög (Pécs)* közötti vonal. Cikkünkben — azon túlmenően, hogy megemlékezünk ennek az egykor különleges közlekedési-szállítási funkciót ellátó pályának az építéséről — *Mohács* példáján bemutatjuk, hogy a település fejlődés számos tényezője közül az adott természeti—gazdasági—társadalmi viszonyok mellett milyen szerephez jutott a *folyami és a vasúti közlekedés*.

E téma szakmai érdekességét abban találjuk, hogy bár Mohács jelenlegi közlekedési helyzete igen hátrányos, forgalma jelentéktelen, a múlt században itt éppen a közlekedés bizonyult a legfontosabb településfejlesztő tényezőnek. Azóta az ország vasúthálózatához való viszonyának változásával, valamint a közlekedés strukturájának általános átalakulásával (nevezetesen a folyamhajózás háttérbe szorulásával, a szenet fogyasztó gőzhajózás megszűntetésével stb.) a város forgalmi helyzete hátrányosan megváltozott és más településfejlesztő tényezők (ipar, szolgáltatás stb.) léptek előtérbe.

MOHÁCS FOLYAMMENTI HELYZETÉNEK ÉRVÉNYESÜLÉSE A VASÚTÉPÍTÉS ELŐTT

A mai város ó- és középkori elődjének elhelyezkedésében is már messzemenően érvényesült a közlekedési expozíció. Az ősidők óta hajózott Duna mellett épült fel a település, amelyet nyugatról a római eredetű Aquincum (Óuda) — Mursa (Eszék) közötti országút határolt. Eltekintve ettől az úttól — amelynek forgalma inkább csak háborúk idején növekedett meg — a mezőváros éltetőerejét már korán a *Duna-hajózás* és az általa indukált kereskedelem képezte.

A mezőgazdaság, elsősorban az állattartás haszna ugyanis csak potenciális vagyont jelentett. Számos vagyon tőkésedett a kereskedelem megélénkülése, a vállalkozások gyarapodása során. *Amint a helyi piac ellátásán túlmenően megindult a távoli piacokra termelés, Mohács* nemcsak saját áruival jelentkezett, hanem *mint Baranya megye dunai kikötője árugyűjtési, rakodási és forgalmazási centrummá lépett elő*.

Az elsősorban viziútra utalt kereskedelemnek a XVIII. században a szabályozatlan folyókon még sok nehézséggel kellett megbirkóznia. A Duna Pest fölötti szakaszáról a kereskedők hajói nem szívesen ereszkedtek Dunaföldvárnál lejjebb. Ebben közrejátszottak a rossz part viszonyok. 1770 előtt ugyanis Dunaföldvár és Zimony között vízfolyás ellenében a rossz partron ló helyett emberekkel kellett a hajókat vontatni [1]. A XIX. sz. elején azonban kijavították a parti vontató utakat a magyarországi gabonaexport érdekében.

Élénkítőleg hatott a mohácsi kikötő forgalmára a *Ferenc-csatorna* megnyitása 1802-ben, amelyen keresztül a tiszavidéki, bácskai és bánáti gabonával rakott hajók rövidebb úton jutottak el a Dunára, hogy onnét Bécs felé vegyék útjukat [2].

Mohács fejlődésében a *Duna-menti fekvésnek a szerepe a XXI. sz. első felében* jelentősebb volt, mint bármely hasonló fekvésnek örvendő mezővárosnak. *Kikötőjének forgalma Pest, Buda, Pozsony és Komárom után következett* [3], messze megelőzve Tolnát, Paksot, Dunaföldvárt. Az 1840-es években évente átlag 400 hajót raktak meg nyersterménnyel. A berakott gabonát Mosonyban és Ausztriában értékesítették, míg a mecseki fát és követ Pestre, vagy ellenkező irányba, Verőce megyébe szállították [4].

Kisebb tételekben ugyan már az 1820-as években szekerestek szenet Pécsről Mohácsra, hogy lóvontatta hajókon a gőzgépekkel dolgozó néhány távoli gyárba szállítsák, de a dunai szénrakodás nagyobb méreteket csak a gőzhajók megjelenésétől, 1831-től öltött, amikor átépítették a pécsi országutat (1. táblázat).

1. táblázat

A Mohács és Pécs közötti évenkénti áruszállítás tételei 1845-ben [5]

Áru	Mennyiség, q	Á r u	Mennyiség, q
Só	100 000	Gyapjú	3 000
Gabona	50 000	Bőr.....	2 000
Bor	50 000	Kender	1 000
Pálinka	4 000	Repeolaj	2 000
Kőszén	50 000	Rongy	1 000
Fenyőfa, deszka, lécszindely	20 000	Különféle kisebb áruk ..	6 000
Gubacs	6 000	Dinnye, hagyma, sajt és kolbász	1 500

A környék mezőgazdasági terményfeleslegének, egyes háziipari készítményeinek, kiváltképpen a korsónak hajóra rakása és piacra küldése, valamint a külföldről, elsősorban Ausztriából importált ipari termékek kirakása, forgalmazása a városban és környékén komoly mértékben járult hozzá Mohács gazdasági szerepkörének növekedéséhez. E tekintetben kiemelkedő jelentősége volt az *állami sóház* által fenntartott forgalomnak. A megyénél nagyobb terület ellátni hivatott intézmény a máramarosi és erdélyi bányákból kapta a sót, ahonnan a Tiszán, illetve a Maroson úsztatott dereglyéken, nagyobb tutajokon jutott el Szegedig. A tiszai kikötőből különleges felépítésű, 6500 q hordképeségű, 2 m merülésű kamarai fahajókra átrakva továbbították a sót a Dunára [6]. A Mohácsra érkező és ott piacra kerülő cikkek közül a só után a legnagyobb mennyiségét a felvidéki *fenyőfa* tette ki.

Már 1806-ban az érkező fa tárolására telket adott a város. Az ide érkező „fenyőfa materiálék” nagyban tehermentesítették a szigeti erdőket [7]. A baranyai *bor* — a középkori kereskedelmi hagyományokat folytatva — ekkor is rendszerint Mohácsról, a Duna hátán indult útnak az augsburgi, prágai és gráci borkereskedőkhöz „kiknek a pécsi kalmárok azt kézre küldték” [8].

A MOHÁCS—PÉCSI VASÚT ÉPÍTÉSE

A dunai gőzhajózás oroszlánrészét az 1840-es években már az osztrák *Dunagőzhajózási Társaság* (DGT) hajói bonyolították le. Gőzhajók építéséhez tágasabb kikötők létesítéséhez nagy befektetésekre volt szükség, ezért a kisebb vállalatok nem is tudtak versenytársaivá lenni a bécsi tőkével létrehozott, gyakorlatilag monopol helyzetet élvező császári társaságnak. A DGT gőzhajók fűtőanyagának, a kőszénnek a beszerzése a mecseki lelőhelyekről látszott a legkifizetődőbbnek. E szén kiváló minősége, a Dunához való viszonylagos közelsége korán felkeltette a DGT érdeklődését. *A mecseki szénnek Mohácsra szállítására már akkor terveztek vasutat építeni, amikor reformkori országunk még csak a korszerű közlekedés első létesítményeinek megvalósításánál tartott.* Kossuth és Széchenyi vasútfejlesztési koncepciója néhány vonatkozásban, különösen a hálózat térbeli kiterjedését, a fővonalak irányát illetően lényegesen eltért, de a Pécs és Mohács közötti vasútépítés szükségességét mind egyikük elismerte. — A pécsi kereskedők 1846-ban azzal a javaslattal álltak elő, hogy a Dunát Fiumével összekötni tervezett vasútvonal ne Vukovárról, hanem Kiskőszegről vagy Mohácsról induljon ki. Érvelésükben a Mecsek ásványkincseinek szállítás-igényére hívták fel a figyelmet és nem is sikertelenül. Erre vall, hogy amikor 1846 februárjában Kossuth a vukovár—fiumei vasút ügyében Vukovárról járt, visszajövet utba ejtette Pécsét, ahol arra tett ígéretet a kereskedőknek, hogy a vukovár—fiumei vasutat a tervezett pécs—mohácsi vasúttal összekapcsolják [9]. A mohács—pécsi vasút létesítése szervezésének első próbálkozásakor, még 1846. május 6-án (vagyis már az első magyar gőzvasút építésének évében) Mohács városa — felismerve az építkezés városfejlesztő előnyeit — 40 db részvényt jegyzett [10].

Széchenyi István vezetésével „több jeles fők segítségével” (köztük Clark Ádám) készült egy átfogó közlekedési tanulmánytervezet, amely 1848. január 25-én „Javaslat a magyar közlekedési ügy rendezésére” cím alatt jelent meg. A „Javaslat” koncepcióját a külföldi szállítási-költség számítások példáit és a hazai adottságokat elemezve alakították ki. Minden más közlekedési móddal szemben a vasútépítést részesítették előnyben: „Előrebocsátva, hogy nálunk elsősorban vaspályákat kell építenünk, de azért a hajózható folyókra is kiváló gondot kell fordítani. Közutak helyett inkább vaspályákat kell építeni... Mivel nagy személyszállításra nincs kilátás, a vonalak indokolatlan hosszabbítását mellőzni kell.”

Négy, Pestről a szomszédos külföldi államok, az adriai kikötők és Erdély felé vezetendő fővonalon kívül ugyancsak további négy, a belföldi távolsági forgalmat lebonyolítani hivatott mellékvonalat terveztek építeni, közülük az egyi a mohács—pécs—szigetvár—nagykanizsai lett volna, a Pestről a Balaton mellett Fiuméba vezetendő vonalba csatlakozóan. *Széchenyi a Mohácsnál kezdődő vasútvonal építését már akkor a szénszállítás szükségességével indokolta* [11].

A szabadságharc, majd az azt követő társadalmi-gazdasági depresszió átmenetileg elodázta az építkezés megindulását. Amikor a DGT — több kisebb magáncéget megelőzve — létrehozta a Mecsek első nagyteljesítményű aknáját (András aknát), elégtelenné vált a szekerező szénszállítás Mohácsra. Szekerekkel ugyanis túlnyomóan csak a száraz időszakban lehetett közlekedni és a magas fuvarköltségek miatt a pécsi szén még önköltségi árban is túl drága lett volna a dunai hajózás számára. Az üszög—mohácsi vasútvonal megnyitásaig a szén q-kénti fuvardíja Pécestől Mohácsig akkora volt, mint a széntermelés teljes költsége a szekérrek rakás pillanatáig. Vasúton viszont az évszakoktól, időjárási viszonyoktól függetlenül folyamatosan lehetett szállítani, ezzel elkerülhették a szén hosszabb ideig tartó, minőséget rontó felhalmozását a bányánál és a kikötőben egyaránt [12].

A szénszállító célvasút építésének megkezdésére csak 1852-ben került sor. Ennek az évnek az elején a DGT sürgette a vonal megépítését. A központi kormány ekkor vállalkozott arra, hogy a társaság számlájára megépíti a vonalat, de csak a bányáktól Üszögig terjedő 6 km hosszú szakasz terveivel készült el. Erre a társaság folytatta az építést kamatbiztosítás nélkül, de az — a kolerajárvány és a munkahiány miatt — nagy nehézségekkel járt [13]. A több ezer embert foglalkoztató pályaépítésben sok külföldi (olasz, cseh, morva) munkás is dolgozott, akiknek fékentartására a DGT privát rendőrséget szervezett. *A kolerajárvány megtizedelte az építőket, a részükre egy iskolában létrehozott ideiglenes kórház is csak kevesen hagyták el gyógyultan.* Az 1857 tavaszán befejeződött vasútépítés halottait a hercegszentmártoni temetőben temették el, erről tanuskodnak a mároki halotti anyakönyvek [14]. A nagyhatalmú DGT a vonalat nem szándékozott megnyitni a pécsi személy- és áruforgalom számára, hanem kizárólag maga akarta használni. Támogatta ezt az állásponatot Habsburg Aldreht főherceg, tábornagy (Magyarország kormányzója volt az abszolutizmus idején), aki Baranyában a roppant kiterjedésű bellyei uradalmat és a DGT jelentős részvénykötegeit tartotta birtokában. A vasútvonalból nemcsak mint részvényes, hanem mint földbirtokos is hasznot húzott, mert az uradalmát érintő vasútvonal megkönnyítette latifundiuma termékeinek piacra vitelét Bécsbe és Pestre, viszont igyekezett meggátolni más, rivális földbirtokok piacszerzését. Pécs városa akkor még az uradalom értékesítési terveinél nem jött számításba [15].

A szekeres szénszállítást 1857. április 25-én szüntették meg, ami érzékenyen érintette a mohá-

csi és szederkényi fuvarosokat, akiknek más kenyérkereset után kellett nézni. *Az első szénszervevény: 1857. május 2-án érkezett a dunamenti végállomásra.* A fuvarköltség csökkenése jótékonyan hatott mind a szén árviszonyaira, mind a dunai hajózásra és a távolabbi fogyasztásra [16].

MOHÁCS FEJLŐDÉSÉNEK SZAKASZOSSÁGA A KÖZLEKEDÉSI HELYZET VÁLTOZÁSA KÖVETKEZTÉBEN

A szabadságharc leverése után a külterjes mezőgazdaság önmagában aligha lett volna elég Mohács továbbfejlődéséhez. Alföldi mezővárosaink ekkor torpantak meg és még egy évszázaddal később sem voltak sokkal népesebbek. Ugyanakkor Mohács népességyarapodása az országos átlaghoz képest rendhagyóan, hat éven (1851—1857) belül mintegy 15%-os volt, amit kifejezetten a mohács—pécsi vasútvonal építése következményének tulajdoníthatunk. Az építkezés résztvevői közül sokan itt telepedtek le, és a vasúti alkalmazottakkal, a kiépült óriási dunai szénrakodó munkásaival együtt hirtelen felduzzasztották a lakosság számát. Mohács kikötőjének forgalmát nemcsak a szén, hanem a mezőgazdasági termények uszályon való szállítása és az egyre több utassal közlekedő személyhajók is növelték. Azonban a vasút megépülése után az 1860-as években lelassult, az 1870-es években pedig lényegében stagnált a lakosság szaporodása. Alig nyíltak ezekben az évtizedekben új munkaalkalom az 1871-ben — politikai harcok eredményeképpen — nagyközséggé degradálódott városban. *FÖLKÉR J.* „a város krónikása a válság időszakának nevezi ezeket az éveket. Valóban, — az ezidőben az egész monarchiában érvényesülő gazdasági válságon túlmenően — Mohács életének pangását, még egy sor más mezővároshoz hasonlóan, termelési bázisának fejlődésképtelensége okozta, mert egy időre már kimerítette az előnyös forgalmi helyzetéből származó lehetőségeket. Csak azoknak a délkelet-dunántúli településeknek a lakossága növekedett 1869—1880 között számottevően tovább (Pécs, Dombóvár, Kaposvár, Barcs stb.), amelyek új vasútvonalakkal gazdagodtak, vagy amelyeket a megyei adminisztráció éltetett. Ekkor már, a többi pálya megépülésével Mohács elvesztette korábbi monopolisztikus vasúti helyzetét, bár a többi vasútvonal-

hoz történt csatlakoztatással a korábbinál szélesebb terület termékgyűjtőjévé válva, dunai kikötőjének forgalma növekedett.

A DGT VASÚTI-FOLYAMI SZÉNRAKODÓJA, MINT FORGALMI ÉS TELEPÜLÉSFEJLESZTŐ TÉNYEZŐ

Mohácsot a szabadságharcot követő önkényuralom alatt, az 1850-es évek derekán, forgalmi helyzetének gyökeres megváltoztatása emelte ki az országra általánosan jellemző gazdasági pangásból és tette kivételesen exponálttá a Délkelet-Dunántúl személy-, valamint áruforgalmában. Ennek, a város számára új korszakot nyitó folyamatnak az ismertetésénél első helyre kívánkozik a mohács—pécsi vasútvonal (a továbbiakban MPV). Ez léptette elő Mohácsot különleges fontosságú forgalmi centrummá.

Kezetben a DGT kizárólag saját szállítmányokat, szenet továbbított a vasútvonalon, ezért Mohács a DGT jóvoltából csupán az MPV fejállomás közelében létesült szénteleppel (megszüntetve a Szabadság térít) bővült. A szén átrakodása 1857 óta a forgalmasabb időkben mintegy 100 család részére jelentett munkaalkalmat; közülük jónéhányan a dunaparti és budai országút melletti, néhány lakóépületből álló kisebb kolóniákon („Mexikó”, „India”) laktak.

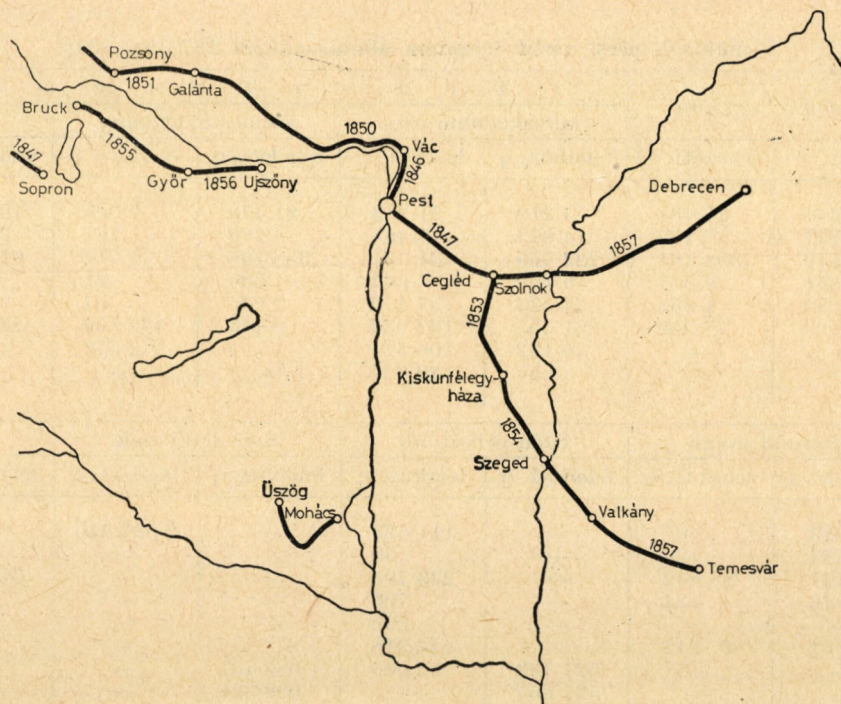
Kérdés, milyen szerepe volt a mohácsi rakodónak a pécsi szén forgalmazásában. Ezt úgy tudhatjuk meg, hogy egybevetjük a kitermelt és a Mohácsra szállított szén mennyiségét.

Az 1860-as évek vasúti statisztikájában a szenet még nem különítették el a többi kereskedelmi árutól, ezért erre az időre vonatkozóan meg kell elégedni becslésünkkel. Ha a „saját rezsiben szállított” áruátvételek vámmázsa értékeit (2. táblázat) 20-szal osztva tonnává számítjuk át, kiderül, hogy 1863-ban a Pécssett termelt 168 016 t szénnel szemben 174 279 tonnát, 1865-ben pedig a 203 711 tonnával szemben 195 161 tonnát tett ki a vasúti rakomány. Mennyi lehetett ebből a DGT szén? Figyelembe véve, hogy még évtizedekkel később is kevés bányafát hoztak be Pécsre — mivel inkább a mecseki erdők faanyagát használták — a bányászathoz szükséges többi segédanyag pedig az akkori művelési mód mellett nem képezett nagy tömeget, kb 80—85%-ra tehetjük a szén részesedését. E szerint tehát ekkor még évente 140—160 000 tonna

A mohács—pécsi vasút forgalma 1863—1875 között [17, 18, 19]

2. táblázat

Év	Összes teherforgalom vámmázsa	E b b ő l				Személyforgalom, fő
		saját szállítmány		privát szállítmány		
		vámmázsa	%	vámmázsa	%	
1863	4 197 012	3 485 581	83,0	711 161	17,0	43 650
1864	4 332 331	3 610 499	83,3	721 832	16,7	45 899
1865	4 370 431	3 903 229	89,3	467 202	10,7	37 641
1866	4 306 814	3 834 834	89,0	471 980	11,0	45 893
1867	4 104 831	3 423 400	83,4	681 431	16,6	43 461
1868	5 277 323	4 082 577	77,4	1 194 746	22,6	51 819
1869	7 259 682	4 756 977	65,5	2 502 705	34,5	86 056
1875						178 351



1. ábra. Mohács vasúti összeköttetése 1857-ben

DGT szén érkezett a Duna mellé, más felé nem lévén vasúti összeköttetés. Ennél a mennyiségnél egészen bizonyos, hogy több lehetett az összes szén szállítás, hiszen ekkor a DGT-n kívül még jócskán termeltek egyéb bányák is. A Soproni Kereskedelmi és Ipar-kamarának az 1864. évről szóló jelentése szerint e vasút összes szénforgalma 4 020 348 vámmázsa (201 018 t), ami gyakorlatilag a Mohácsig szállított szénnel lehetett egyenlő, mert a többi állomásokon vajmi keveset adtak le, ellenkező irányban pedig nem fuvaroztak szenet. Innét hajókon indult a pécsi szén piachódító útjára; belföldön versenytársa alig volt.

Miután a DGT saját üzemei (tégla- és mészégetők, kóksüzem stb.) és Pécs fejlődő gyáripára mind több szenet kötöttek le, a kiszállításra szánt mennyiség egy kisebb hányadát pedig a DGT tőketámogatással épült pécs–barcsi vasút szívtá el, a szén piacra vitelében valamelyest visszaesett az MPV részesedése. 1878-ban a pécsi szén 76%-a érkezett Mohácsra [20]. Ez mennyiségben (309 420 t) viszont majdnem a kétszerese az 1860-as évekének (hiszen a termelés is több mint a kétszeresére emelkedett), de 1882-ben nemcsak részesedésében (36%), hanem abszolút métereiben (147 000 tonna) is jelentősen visszaesett [21]. Még annyi ismeretes előttünk, hogy egy 1893-ból keltezett adat tükrében a század végére ismét erősödött valamelyest Mohács szénforgalmazó pozíciója, amikor itt rakták ki a DGT bányáiban termelt szén 47%-át, 238 000 tonnát [22].

AZ MPV SZEMÉLY- ÉS KERESKEDELMI ÁRUFORGALMA

A DGT magánvasútja Mohács számára 1859-től vált igazán jelentős fejlesztő tényezővé, amikor a Társaság idegen áruk szállítását is elvállalta és megkezdte a személyforgalmat, tehát közforgalmú

vasúttá vált. Hogy e mindössze 56 km hosszú pálya jelentőségét a XIX. sz. harmadik negyedében értékelni tudjuk, az 1. ábrán bemutatjuk a korabeli többi hazai vasút elhelyezkedését is. Az ábrára tekintve azonnal kiderül, hogy Mohács és Pécs a Duna túlparton elsők között kaptak vasútállomást, továbbá, hogy Pécs és Buda (illetve Pest) között kombinált vasúti-vízi összeköttetés jött létre; ezzel Pécs forgalmi helyzete is nagy mértékben javult.* Még jobban kedvezett azonban az új forgalmi helyzet Mohácsnak, amely a rajta átfutó transzport által egyre jobban regionális árugyűjtési és szállítmányozási feladatokat látott el. Kikötőjébe most már a szekérnél olcsóbb vasúton, illetve szekér-vasúti kombinációval szállították a több tucatnyi falu határában termelt, piacra szánt terményeket, elsősorban a külföldön keresett gabonát. A vasúti összeköttetés megerősítése a Dél-Dunántúl legnagyobb városával a dunai teher- és személyforgalom felfutásához vezetett. Pécs ipara is igénybe vette a kombinált szállítási módot, így a Madarász-Prieck féle vasgyár a messzi Gömörből szállított ide évente átlag 40 000 q nyersvasat.

A személyforgalom 1863–65 között (2. táblázat) átmenetileg visszaesett (valószínűleg az első években utazók között nagy számban lehettek a csupán kíváncsiságból „vonatozók”), de később a csatlakozó vasúttal kiépülésével gyorsan emelkedett, és 1865–1875 között már csaknem megötszöröződött. A hivatalos ügyekben Budáról és Bécsből Pécsre és vissza utazók — éppen úgy, mint az üzletemberek és kereskedők is — szálltak át Mohácsra. Bár a hajóhoz a legtöbb esetben menetrendszerű közvetlen

* Az akkor még Úszögig kiépített vasút Mohácsról érkező utasait a vendéglősök hintói, valamint postakocsijárat szállították Pécsre, az Irányi Dániel térre, az akkori „Hétfejedelem” szállodáig [23].

3. táblázat

A mohács—pécsi vasút forgalma állomásonként 1878-ban [20]

Állomás	Személyforgalom		T e h e r f o r g a l o m					
			kereskedelmi áru		szemestakarmány		összesen	
	indult, fő	érkezett, fő	feladott, q	leadott, q	feladott, q	leadott, q	feladott, q	leadott, q
Mohács	26 448	25 468	74 219	91 263	81 478	9 006	155 697	100 269
Németbóly..	7 677	7 479	14 873	7 465	6 160	281	21 033	7 746
Villány	64 119	308 181	222 755	131 391	388 108	1 712	610 863	133 103
Trinitás	9 851	9 387	5 109	564	305	22	5 414	586
Áta	2 281	1 853	24 533	97 476	2 034	68	26 567	97 544
Üszög	119 993	77 999	251 355	183 733	6 436	470 859	257 791	654 592
Szénbánya .	—	—	46 132	106 514	2	2 575	46 134	109 089
Szabolcs ...	—	—	57	20 627	—	—	57	20 627

Állomás	Katonai javak		Szén privátnak		Szén DGT-nek		Állatok	
	feladott, q	leadott, q	feladott, q	leadott, q	feladott, q	leadott, q	feladott, q	leadott, q
Mohács	1 023	407	—	111 523	—	2 982 646	5 161	140
Németbóly..	744	130	—	50	—	—	191	105
Villány	26 741	88 852	—	243 705	—	—	315 462	744
Trinitás	16	24	—	700	—	—	3	—
Áta	—	—	—	500	—	—	—	11
Üszög	88 101	27 212	—	444 918	617	—	342	320 159
Szénbánya .	—	—	521 739	42 000	1 983 701	—	—	—
Szabolcs ...	—	—	521 657	—	998 328	—	—	—

vonatsatlakozás volt, a kevésbé sietős utasok növelték a város vendéglőinek, fogadóinak forgalmát is.

Az MPV teherforgalma évről-évre növekedett (4. ábra), mivel a Kárpát-medencét átszelő, és a Bajorországtól Romániáig közlekedő távolsági hajójáratokhoz csatlakozó vasút feltárta a megyén kívüli piacok számára Dél-Baranya keleti, főként a Villányi-hegység és a Mecsek közé eső részét. Mind a pécs—barcsi, mind a villányi—eszéki és a pécs—budapesti vasút növelte a forgalmat. A pécs—barcsi pálya megnyíltával egyetlen, a megyét Mohácstól kezdve keresztül szelő vasútja volt még csupán a Délkelet-Dunántúlnak. De hogy a kereskedelem mennyire igénybe vette e szállítási lehetőséget, az kiderül a statisztikából: a teheráru forgalomban az 1880 körüli években a mohács—pécsi és pécsi—barcsi vasútvonalak az összes hazai pályák között is jelentős helyet foglalnak el. A továbbiakban vizsgáljuk meg, milyen összetevői voltak az MPV teherforgalmának. A saját rezsiben végzett szállítás (főként szén) az 1860-as évek közepén még erősen kiemelkedett az összforgalomból, de 1869-ben már kisebb jelentősége volt (2. táblázat), vagy isegyre jobban igénybe vették más cégek is a vasutat, ezáltal regionális funkciója is fokozatosan kidomborodott.

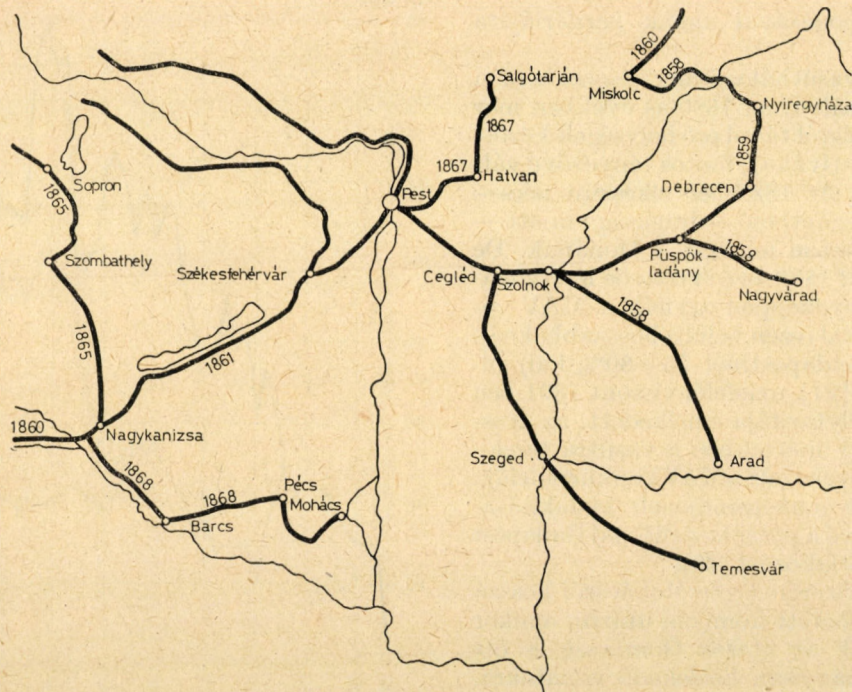
Bennünket azonban közelebről magának Mohácsnak, mint fejállomásnak és vasúti-folyamhajózási átrakóhelynek a forgalma érdekel. Az 1860-as évekből hiányoznak hitelt érdemlő ismereteink. Legrégébről 1878-ból rendelkezünk állomási részletességű hiteles forgalmi adatokkal (3. táblázat), amelyekből pontosabban megismerhetjük a mohácsi vasútállomás áruforgalmának szerkezetét.

Miután 1870-ben megépült a villány—eszéki vasút, a Szlavóniából Pécsre áramló, országresznnyi területek között lebonyolódó forgalom méretei által ezután Mohács a személy- és kereskedelmi áru-

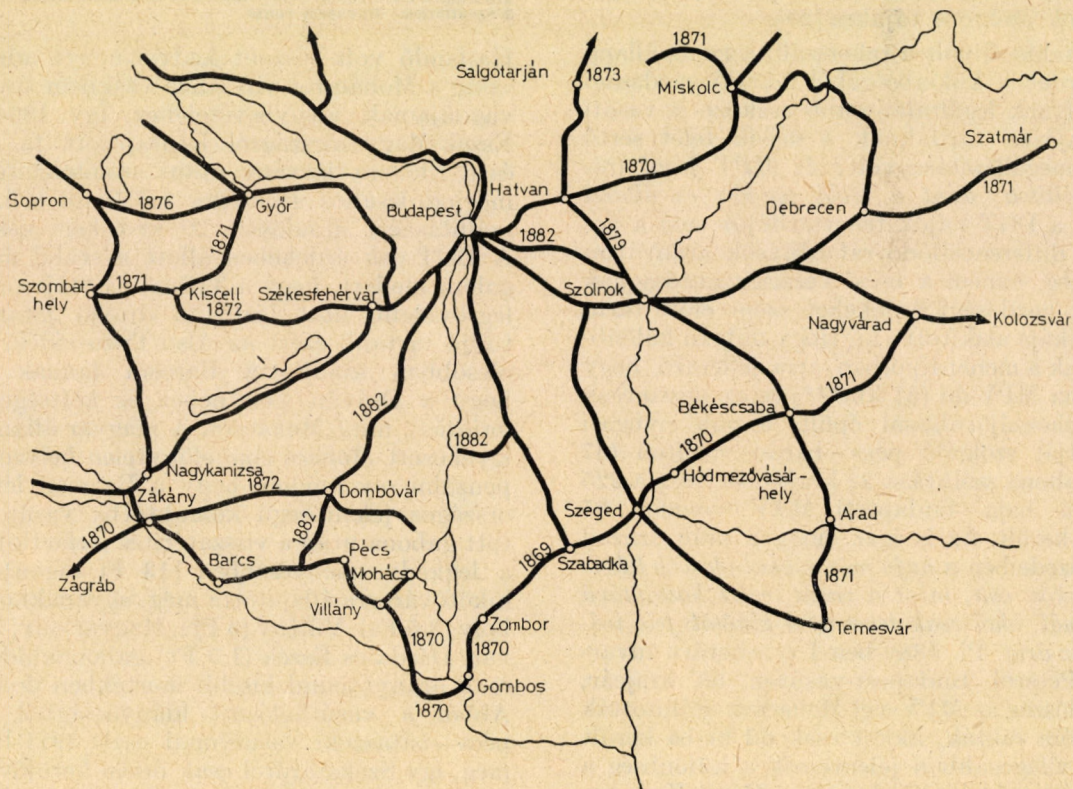
forgalom tekintetében Üszög és Villány után csupán a harmadik helyet foglalta el az MPV állomások között. Ekkor, ellentétben az 1850—60-as évekkel, csak kevesebb szemesterményt szállított az MPV Villány környékéről a Dunához, mivel az új vasúton Dél-Baranyából érkező gabona már Pécsre áramlott, hogy részben az ottani malmokban őröljék meg, főként pedig, hogy az 1868-ban megnyitott új vasúton, Barcsen keresztül Trieszt és az osztrák tartományok felé tovább szállítsák.

Nem egészen két évtized múlva, 1894-ben Várady Ferenc [24] szerint: „a mohácsi vasúti állomáson feladásra tengeri (64 023 q), őrlemény (24 792 q), árpa és maláta (2322 q), leadásra búza (14 292 q), szén, kő, föld, téglá kerül nagyobb mennyiségben”. Kiderül a Pécsi Kereskedelmi és Iparkamara jelentéseiből [25] továbbá az is, hogy Mohácson nagy mennyiségű (13 493 q) bort adtak le 1892-ben, amelynek 91%-át Villányban adták fel, ahol a filoxera-pusztítás után az oltványtelepet legelőször hozták helyre. A friss gyümölcs ugyan csak kis tételekben került szállításra,** de Mohács feleslege és Pécs jelentős behozatala így is élesen szembeáll egymással (a behozatal Mohácson mindössze 56 q, Pécsen viszont 3216 q, míg a feladás 688, illetve 105 q-t tett ki Mohács javára). Aránytalanul elmaradt Mohács a faforgalomban; a pécsi 214 785 q-val szemben az itteni állomáson csak 12 170 q fordult meg. Utóbbi adatból arra következtethetünk, hogy a Dunán letutajozott fát feldolgozás után is többnyire helyben használták fel. Kivételt mindössze a szőlőkaró jelentett. Amikor a filoxera-vész után elpusztult szőlőterületek rekonstrukciója folyt, a MPV leszállította a Felvidékről Mohácsra érkező és onnét Pécs, Német-

** Jelentős tételt tett ki ekkor a szerémségi dinnye és a stájer alma.



2. ábra. Mohács vasúti összeköttetések fejlődése: az 1868. évi állapot



3. ábra. Mohács vasúti összeköttetések fejlődése: az 1883. évi állapot

bóly, Villány, Vókány és Áta községekbe továbbítandó szőlőkaró szállítás díjtételeit [26].

A település közlekedésföldrajzi helyzetének alakulását hathatósan befolyásolták az új pályaépítések (2. és 3. ábra) kívül az 1880-as évektől fogantatosított tarifapolitikai intézkedések is.

Az áruforgalom alakulását 1857—1913 közt a 4. ábrán mutatjuk be.

MOHÁCS VASÚTFÖLDRAJZI HELYZETÉNEK MEGVÁLTOZÁSA AZ ÚJ PÁLYAÉPÍTÉSEK ÉS TARIFAPOLITIKAI INTÉZKEDÉSEK KÖVETKEZTÉBEN

Az MPV-hez csatlakozó vasutak építésével ugyan a távolabbi területek megközelítésének lehetősége javult, de fejállomás lévén, a város az ország vasút-

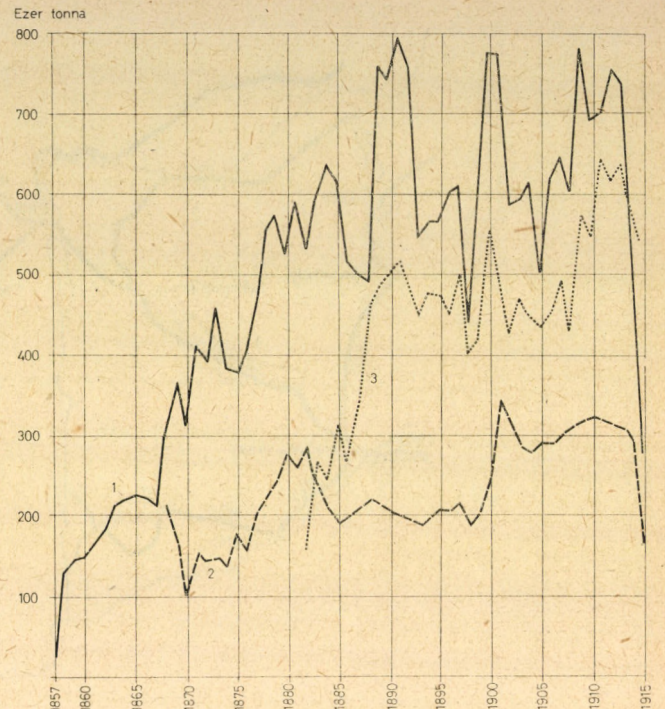
hálózatának gyarapodásával annak periferiájára került.

Amikor kiépülő vasúthálózatunk (esetenként a hajóutakkal kombinálva) az 1880-as években már lehetővé tette egymástól távol eső helységek között a közlekedési alternatívákat, fontos tényezővé vált a viteldíj nagysága. Az 1882-ben elkészült pécs—budapesti fővonal kezdetben — drágasága miatt — csak gyenge konkurensé lehetett a Dunának. De amikor Baross Gábor 1889-ben érvénybe lépő zónatarifájának eredményeképpen egyfelől a MÁV vonalakon átlag 55%-kal (ezen belül a hosszabbaknál, mint pl. a pécs—budapestinél 75—80%-kal) olcsóbb lett az utazás [27], másfelől viszont 1891-ben a DGT hajók személytarifája emelkedett, az utasforgalom jelentékeny mértékben a vasútra terelődött. Az MPV úgy igyekezett a MÁV konkurrenciája ellen küzdeni, hogy menetrendjének kialakításával nem tette lehetővé a pécsi átszállásnál Budapest felé a közvetlen csatlakozást [28].

A Bácskába és a Szerémségbe Mohácsról hosszú ideig csak nyáron lehetett könnyen utazni, amikor hajóval leutazhattak az utasok Gombosig és ott szálltak át a két irányban közlekedő vonatokra. Télen a gombosi MÁV komp nem közlekedett; ilyenkor csak óriási kerülővel juthattak el a mohácsi utasok ezekre a tájakra [29].

Milyen hatással volt a teherszállításra az állami és DGT érdekek különbségéből fakadó gazdasági harc, amelynek legáltalánosabb eszköze a vasúti és teherhajózási tarifáknak a másik felet sértő nagyságú megállapítása volt? Az MPV jóval drágábban szállított, mint a többi magán és állami vasutak és a DGT hajók tehetarifáját sem a vonalanként differenciálódó ráfordítások arányában szabták meg, hanem a bécsi vezérigazgatóságnak az osztrák gazdasági érdekeket szem előtt tartó tarifapolitikája alakította ki. Hogy milyen különbségek voltak a menetdíjakban, arra jellemző, hogy 1889-ben az MPV-én (61 km^{***}) és az ugyancsak DGT tőkehozzájárással épült, annak nyugati szénexportját szolgáló pécs—barcsi vasúton (67 km) 1 q gabona szállítása 22 krajcárba, míg a 225 km hosszú baja—budapesti MÁV vonalon 35 krajcárba került. Az is igaz, hogy a múlt század utolsó évtizedeiben a hajó még sokkal olcsóbb teherszállító eszköz volt, mint a vasút, ezért hosszútávú szállításoknál, ahol csak lehetett, a kikötők felé irányították az árut. Pl. 1889-ben 1 q teheráru fuvar-költsége Pécsről Budapest-vasúton 88 krajcár, ha pedig először az MPV-vel Mohácsra szállították és ott hajóra rakták, akkor csak 62 kr-ba került [30]. Még világosabban jelentkezik a különbség a két szállítási mód tarifái között a Pécsi Kereskedelmi és Iparkamara 1890. évi jelentésének [31] abból a megállapításából, miszerint „... a Mohács—Pécsi Vasút tarifája drágább a gabona-szállításnál, mint a Bánáttól Mohácsig tartó tisz-szer hosszabb víziút”. Csak akkor adott visszatérítést az MPV, ha a feladó cég évente 500 vagonnál több gabonát adott fel, ezért a kereskedők kérték a kedvezményhatár leszállítását 200 vagonra.

*** A mohács—üszögi 56 km-es pályát 1868-ban 5 km-rel meghosszabbították Pécsig.



4. ábra. Az MPV és a hozzá csatlakozó két vasúti fővonal áruszállításának adatai 1857—1913 között: 1-MPV; 2-Pécs—Bács-Buda; 3-Szentlőrinc—Budapest vonal

Hajlandó volt viszont kedvezményt adni a társaság a Mohácsról visszafelé csaknem üresen futó vagonjainak igénybevételehez. Így 1894-ben az Észak-Magyarországról letutajozott fa (épületfa és a filoxera járvány utáni szőlőtelepítési akció megindulásához szükséges szőlőkaró stb.) Pécsre szállításáért mindössze 20 kr-t kért q-ként [32]. A DGT-nek érdekében állott a stabil dunai forgalom mellett, hogy a Trieszt és Stájerország felé legrovidebb utat biztosító drávai járatait fenn tudja tartani, ezért az Alsó-Tisza-vidéki gabonát olcsóbban szállította Barcsra (annak ellenére, hogy a Dráván igen nehéz és költséges volt a hajózás), mint Mohácsra. A magyar állam viszont igyekezett Mohács eme előnytelen helyzetét kompenzálni oly módon, hogy a Barcson létrehozott országos jelentőségű közraktárba vasúton szállított gabona után a visszatérítés (refactio) összegét a legkedvezményesebben [13 Ft/vagon] a dunai kikötővárosra állapította meg, ugyanakkor Németbóly (3,5 Ft), Villány (6 Ft), Magyarbóly, Baranyavár, Dárda és Eszék (1,5 Ft) gabonaküldeményeit csak aránytalanul kisebb mértékben dotálta [33]. Abból a vasúthálózati hiányosságból, hogy a pécs—bátaszéki vasútvonal csak 1911-ben épült meg, így Szekszárdról csak óriási kerülővel, Dombóváron és Szentlőrincen keresztül lehetett eljutni Pécsre, a DGT hajói előnyöket élveztek, ugyanis pl. a szekszárdi bort Mohácsig hajón, majd onnét az MPV-n összesen 62 kr-ért, míg kizárólag vasúton 88 kr-ért tudták Pécsre küldeni [34].

A MOHÁCSI KIKÖTŐ FENNTARTÁSÁNAK NEHÉZSÉGEI

Mohács — mind a település, mind a kikötő — a Duna nyugat felé hajló, ezt a partot támadó medre

A DGT dunai kikötőinek forgalma 1878-ban

5. táblázat

Állomás	E l m e n t				É r k e z e t t			
	utaz, fő	ker. áru, q	szemes termény, q	összesen, q	utaz, fő	ker. áru, q	szemes termény, q	összesen, q
Győr	14 402	40 230	205 279	245 509	16 973	165 382	302 859	468 241
Gönyű	3 142	892	20 208	21 100	4 014	11 845	101	11 946
Dunaföldvár	21 043	8 823	44 470	53 293	20 756	20 676	34	20 710
Paks	18 031	8 810	38 269	47 079	17 090	18 412	376	18 788
Tolna	11 596	33 082	20 868	53 950	11 538	20 189	74	20 263
Gemenc	2 382	8 736	8 067	16 803	2 326	9 746	2	9 748
Szekeső	8 139	11 944	378	12 322	7 905	6 058	58	6 116
Mohács	20 669	518 406	19 036	537 442	21 650	56 436	799	57 235

A DGT dunántúli folyami pénztárainak bevételi értéke Ft-ban

6. táblázat

Kikötő	Személyekért és poggyászszállításért befolyt összegek		Gyors- és teherárúkért befolyt összegek		Leltári vagyon értéke 1882-ben
	1881-ben	1882-ben	1881-ben	1882-ben	
Dunaföldvár	22 235,80	22 597,75	32 439,19	62 795,02	5 879,48
Paks	24 151,—	24 735,—	36 855,—	55 397,—	3 016,71
Szekszárd (Gemenc)	11 599,—	11 981,—	28 894,—	33 566,—	4 735,63
Tolna—Dombori . . .	17 727,—	16 154,—	28 645,—	48 041,—	2 408,45
Dunaszekeső	6 492,75	8 640,01	4 510,36	9 238,34	1 547,16
Mohács	34 930,—	38 805,—	182 881,—	216 561,—	17 453,08
Bács	—	—	2 180,—	4 906,—	2 032,06

gazdasági háttérrel rendelkeztek. Mohács csupán a félmillió q-nál nagyobb mennyiségű szén és egyéb kereskedelmi áru hajóra rakása jóvoltából őrizte meg kikötőjének rangját (5. táblázat).

A közeli Dunaszekesőnek a mohácsi kikötő vonzási árnyékában csupán helyi jelentőségű folyami megállóval és rakodóhellyel kellett megelégednie. Mohács az 1881—82. évi statisztikai adatok szerint a gyors- és teheráru forgalom vonatkozásában éppen úgy, mint a kikötők leltári vagyonának összehasonlításakor továbbra is messze kimagaslott a Duna nyugati partjának kikötői közül (6. táblázat). Habár a Szerbiából, Bulgáriából, Romániából Budapestre tartó gabonás hajók csak fűtőanyag, víz és élelmiszer felvétele miatt álltak meg a mohácsi kikötőben, tehát nem járultak hozzá annak tényleges forgalmához, számuk erős mecsappanása 1899 után kihatott a kikötött hajókat feltüntető statisztikára. 1899 után ugyanis a meghozott vámtörvények miatt a felére esett vissza a balkáni relációjú „órlési forgalom”, ezután már csak Bécsbe és a felette levő kikötőkbe (Linz, Passau, Regensburg) szállítottak balkáni gabonát [36].

A személyhajózás tekintetében az 1860-as években a vidéki városok közül Mohács kikötője bonyolította le a legnagyobb forgalmat évente kétszer annyian szálltak itt hajóra, mint amennyi lakosa volt a településnek).

Figyelmet érdemel a mohácsi kikötőben megfordult katonaság viszonylag magas létszáma (4. táblázat), akik főként a pécsi garnizonokból gyakorlatra utazó csapatokból kerültek ki. (Mohács az ezidőben nem volt helyőrség). 1878-ra azonban Dunaföldvár az össz-személyforgalomban megközelítette, a hajóra szálló utasok számában pedig túl is szárnyalta a nálánál kétszer népe-

sebb Mohácsot (5. táblázat). Ez a jelenség arra vezethető vissza, hogy a fővároshoz közelebb eső, azt olcsóbban megközelítő dunaföldvári termelők korábban felismerték a nagyvárosi piacra járás jövedelmezőségét. Mohácsról csak később kezdtek megjelenni a hajókon érkező kofák és őstermelők Budapest piacain.

Néhány évvel későbbi (1880—81.) adatok szerint, amikor a személy- és poggyász szállítmányok fuvardíj összege képezte a felmérés alapját, a dunai kikötők sorában (Pestől eltekintve) Mohácsot találjuk az élen (6. táblázat). Azonban a hajóra szállt utasok tekintélyes hányada elég nagy távolságra (főként Pestig) váltott drágább menetjegyet, ezért semmi bizonyítékunk sincs arra, hogy a kikötő személyforgalma valóban az első volt. Az 1881 utáni időkből nem áll rendelkezésünkre városunk kikötőjének személyforgalmáról adat, ezért meg kell elégednünk néhány, Mohácsot is érintő hajójárat összforgalmi adataival.

Mohácsot a következő menetrend szerinti személyhajójáratok érintették a századfordulón:

A DGT által indítottak közül:

— a mohács—budapesti, naponta egyszer (oda-vissza) közlekedő,

— a Budapest—Mohács—Galac közötti utat hetente háromszor bejáró postahajó,

— a budapest—mohács—eszéki, ugyancsak hetente háromszor közlekedő járat [37].

A MFTR Baja—Mohács—Apatin között, csütörtök kivételével naponta közlekedtetett személyszállító hajót [38].

A Budapest—Mohács között közlekedő hajók a századfordulón évente átlag kb. másfélszáz ezer, a baja—mohács—apatini járatok pedig 35—60 000 főt szállítottak.

A nagyobb dunántúli gabonapiacok forgalma mérőben [39]

Év	Győr	Sopron	Kanizsa	Pécs	Mohács	Székesfehérvár
1863	3 785 300	462 500	543 950	238 590	179 325	262 395
1864	4 085 924	399 800	787 630	197 980	182 460	204 350
1865	4 520 642	440 970	694 700	221 420	198 900	211 100

A VASÚTI ÉS HAJÓFORGALOM HATÁSA MOHÁCS KERESKEDELMÉRE

A kereskedelmi tevékenység három módozata közül — a helyi és környékbeli lakosság ellátására hivatott kiskereskedelem kivételével — mind a nagykereskedelem, mind a hajóellátó kereskedelem kibontakozását a település forgalmi-központ helyzetének köszönhetette. Nagybani tételekben a szénen és a fán kívül a mezőgazdasági termények, közülük is elsősorban a gabona cserélt gazdát. *Alig néhány évvel az MPV üzembehelyezése után, már az 1860-as években a Dunántúl legforgalmasabb gabonapiacai közé emelkedett fel a mohácsi.* Ekkor még a dunántúli városok közül messze kimagaslott Győr, de ha a második lépcsőben helyet foglaló városokkal hasonlítjuk össze a mohácsi piacot, mégpedig a lakosság számában, akkor rendkívül előkelő kereskedelmi pozícióban találjuk a várost. Elég, ha csak arra utalunk, hogy majdnem annyi gabonát adtak el piacán, mint az akkor kétszer népesebb Pécsen (7. táblázat), amelyből bőven jutott exportra is.

Azok, akik e kikötővárosban adták el gabonájukat, általában valamivel jobb árra számíthattak, hiszen a kiszállító nagykereskedőt az áru piacra-vitelekor innét már csak kevesebb fuvar költség terhelte, mint a folyamtól és vasutaktól távoli helyeken vásárlókat.

A kereskedelmi tőke feleslege az iparon kívül pénzügyintézetekben is lecsapódott. A Dél-Dunántúl egyik első hitelintézményét, a Mohácsi Takarékpénztárt 1872-ben alapították.

A város forgalmi exponáltsága egyedül a gyár-ipar fejlődésében nem érvényesült. Elmaradt a tervezett DGT kokszoló építése, sőt a Gömörből Mohácson keresztül szállított nyersvasat és vasércet is Pécsen dolgozták fel.

Csak a századfordulótól telepítettek azután olyan ipari üzemeket, amelyek érvényesíteni tudták a kikötőváros helyzeti energiáját.

IRODALOM

- [1] *Rúzsás Lajos*: A városi-fejlődés a Dunántúlon a XVIII—XIX. században. Dunántúli Tud. Gyűjtemény 71. Bp. 1966. p. 101.
- [2] *Gonda Béla*: A magyar hajózás. Bp., 1899. p. 17.
- [3] *Horváth Kázmér*: Mohács. Mohács, 1934. p. 16.
- [4] *Haas Mihály*: Baranya. Emlékirat... Pécs, 1845. p. 82—83.
- [5] *Haas Mihály* i. m. p. 84.
- [6] *Gonda* i. m. p. 58.
- [7] *Andrásfalvy Bertalan*: A mohácsiak állattartása 1688-tól 1848-ig. II. Tanulmányok a Dél-Dunántúl történetéből. Akadémiai Kiadó. Bp., 1969. p. 161.

- [8] *Bayer Márton*: Egy tekintet Baranyára. Tud. Gyűjtemény 1822. 12. köt. p. 13. (Idézi *Rúzsás Lajos*: A jobbágyok mezei gazdálkodásának fejlődéstörténete. 1790—1848. Dunántúli Tud. Gyűjtemény 21. Bp. 1968. p. 168.)
- [9] *Rúzsás Lajos*: A kapitalista ipar fejlődésének útja a Délkelet-Dunántúlon. MTA Dun. Tud. Int. Évkönyve. 1957. p. 4—5.
- [10] *Fölker József*: Mohács története. Mohács, 1900 p. 54.
- [11] *Ruzitska Lajos*: A magyar vasút építkezések története 1914. KÖZDOK. Bp. 1964. p. 10—11.
- [12] *Babics András*: A pécsi szénbányászat története. Közokt. Kiadó V. Bp. 1952. p. 256.
- [13] *Ruzitska Lajos* i. m. p. 11.
- [14] *Ete János*: Mohács néprajza, kézirat, MTA Dun. Tud. Int. könyvtára.
- [15] *Rúzsás Lajos*: 1957. i. m. p. 6.
- [16] *Babics András* i. m. p. 256.
- [17] Bericht der Oedenburger Handels- und Gewerkekammer an das hohe königl. ung. Ministerium für Ackerbau, Gewerbe und Handel über die Zustände der Industrie und des Handels in den Jahren 1863, 1864 und 1865. Oedenburg 1867. Bruck von A. Reinhard p. 197.
- [18] Bericht der Oedenburger Handels-... in den Jahren 1866, 1867, 1968 und 1869. Oedenburg 1870. Druck von A. Reinhard p. 201.
- [19] A Soproni Kereskedelmi és Iparkamara Jelentése az 1875. évről. Sopron 1876. p. 84.
- [20] Hauptbericht der Handels- und Gewerbe-Kammer in Oedenburg für 1878. Oedenburg. 1879. p. 244.
- [21] A Pécsi Kereskedelmi és Iparkamara jelentése a kerületét képező Baranya-, Somogy- és Tolna megyének, továbbá Pécs szab. kir. városnak ált. gazdasági, kereskedelmi, ipari és forgalmi viszonyairól 1882-ben. Pécsen, 1882. p. 163.
- [22] A Pécsi Kereskedelmi és Iparkamara... viszonyairól 1893-ban. Pécsen, 1894. p. 156.
- [23] *Erdősi Ferenc*: A pécsi vendéglátóipar területi elhelyezésének alkalmazkodása a város gazdasági életéhez a kapitalizmusban, kézirat, Baranya megyei Vendéglátóipari V. igazgatósága.
- [24] *Várady Ferenc*: Baranya múltja és jelene II. Pécs, 1896. p. 652.
- [25] A Pécsi Kereskedelmi és Iparkamara jelentése (a továbbiakban PKIJ) az 1893. évről. Pécs, 1894. p. 42.
- [26] A PKIJ az 1896. évről, Pécs, 1987. p. 32.
- [27] Mohács és Vidéke, 1889. június 16.
- [28] Mohács és Vidéke, 1891. március 22.
- [29] Mohács és Vidéke, 1884. június 22.
- [30] A PKIJ az 1889. évről.
- [31] A PKIJ az 1980. évről p. 36.
- [32] A PKIJ az 1896. évről p. 32.
- [33] A PKIJ az 1889. évről p. 108.
- [34] A PKIJ az 1897. évről p. 54.
- [35] Bericht der Oedenburger Handels- und Gewerkekammer... in den Jahren 1863, 1864 und 1865. Oedenburg 1867. p. 119—127.
- [36] Vízügyi és Hajózási Közlöny, 1901. 27. sz.
- [37] Mohács és Vidéke, 1891. március 22.
- [38] Mohács és Vidéke, 1904. február 28.
- [39] Bericht der Oedenburger... 1863, 1864 und 1865 i. m. p. 105.

NEMZETKÖZI SZEMLE

Japán vasútainak helyzete és fejlesztése*

N. A. GUNDOBIN (Moszkva)

Az ipari termelés növekedési üteme, a gazdaság fellendülése, a modern műszaki előrehaladást meghatározó vezető termelési iparágak fejlődése tekintetében Japán az utóbbi években egyre inkább kiemelkedik a tőkés világban. A bruttó nemzeti termelés tekintetében Japán az USA mögött a második helyet foglalja el a tőkés világban, maga mögött hagyva olyan fejlett államokat mint az NSZK, Franciaország, Anglia és Olaszország.

A japán gazdaság gyorsütemű növekedését a növekvő tőkefelhalmozás, főleg a dolgozók könnyörtelen kizsákmányolása révén éri el. Az országban munkanélküliség is van. A dolgozók munkabére alacsony. Az amerikai katonai megrendelések lehetővé tették a japán monopóliumok számára, hogy az USA-nak a Koreában és Vietnamban folytatott szennyes háborúja révén dollármilliárdokat vágjanak zsebre. A japán dolgozók nyomorúságos helyzetben vannak. A személyi szükségleteknek az összes nemzeti jövedelemben való részaránya tekintetében Japán a huszadik helyen áll.

A gyors gazdasági fejlődés, a vezető iparágakban bekövetkezett tudományos és műszaki előrehaladás, a más országokban elért eredmények felhasználása eredményeként a japán vasutak műszaki ellátottsága komoly mértékben megváltozott.

1971 szeptember—októberében szovjet szakértők egy csoportjának — többek között jelen cikk szerzőjének is — lehetősége nyílt arra, hogy a japán vasutak helyzetét és fejlődését megismerje.

Szállítási és üzemi teljesítmények

Japán földrajzi elhelyezkedése egyben rányomta bélyegét közlekedési hálózatának jellegére is.

Az ország belföldi áruszállításában az egyes közlekedési ágazatok a következőképpen részesednek: vízi közlekedés — 42%, gépkocsiközlekedés — 36%, a Japán Nemzeti Vasutak — 21% és a magánvasutak — 1%.

Az ország személyközlekedésének lebonyolításában valamennyi közlekedési ágazat részt vesz, azonban a forgalom lebonyolításában a fő szerepet a Japán Nemzeti Vasutak (JNV) tölti be, amely az összforgalomnak 38%-át bonyolítja le. Ehhez még hozzá kell adnunk a magánvasutak részesedését is, amelyek az össz-személyforgalom 19%-át bonyolítják le. Az utóbbi időben fejlődésnek indult a gépkocsi-közlekedés is, s az országban a forgalomban levő 16 millió gépkocsi kétségtelenül növelte az ágazatnak a személyszállításban betöltött sze-

repét. Így az autóbusz-közlekedés 20%-kal, míg a személygépkocsi közlekedés 21%-kal részesedik a teljes utasforgalomból. A vízi és a légi közlekedés belföldi személyforgalmi részesedését kb. 2%-ra becsülik.

Japán teljes vasúthálózatának hossza 28 ezer km, s ebből 7 ezer km magánvasúttársaságok kezében van (1. ábra). A JNV teljes hosszának mintegy 29%-a villamosított. A JNV tevékenységére vonatkozó fő adatokat az 1. táblázatban közöljük.

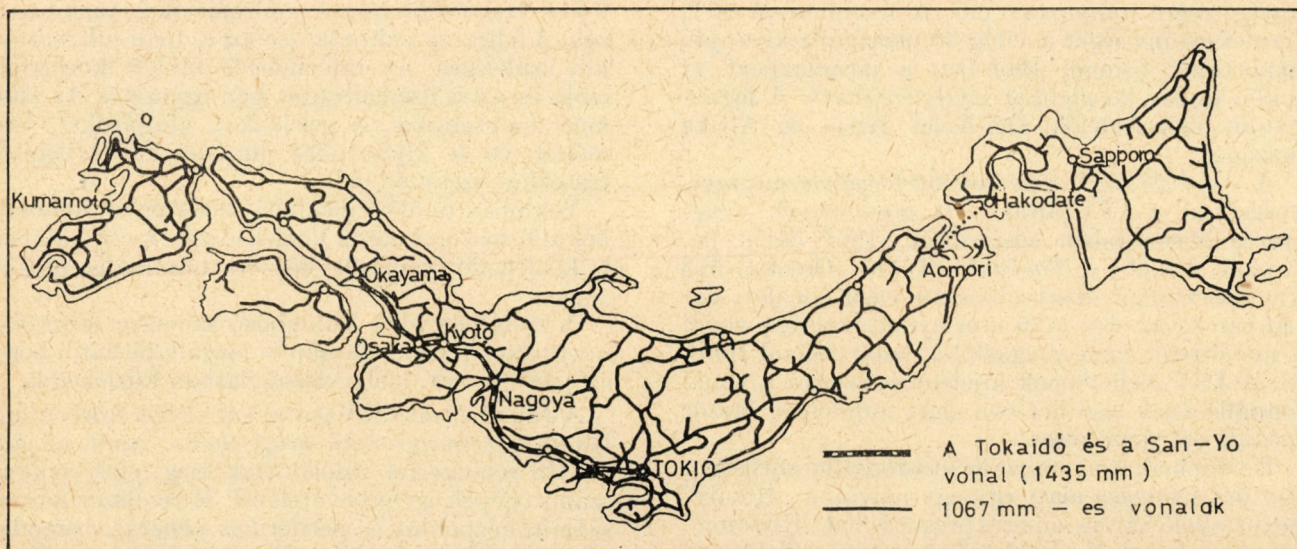
1970-ben a JNV vonalain a személyforgalom 56%-át villamos, 39%-át pedig Diesel-vontatással, míg az áruforgalom 62%-át villamos, 11%-át Diesel- és 27%-át gőzvontatással bonyolították le. Az új vonatási nemekre való teljes áttérést az 1975. évben valósítják meg.

A nemzeti vasutakon 1970-ben az áruforgalom volumene 59 milliárd tkm volt, s 19 millió tonna árut szállítottak el. Az elszállított áru kb. 38%-a bányászati termék, 41%-a a feldolgozó ipar terméke, 17%-a pedig mezőgazdasági, erdőgazdasági és halászati termék volt.

1. táblázat

A mutatók megnevezése	A mutatók értéke
Vasúthálózat sűrűség, km/1000 km ²	57,8
A vasúthálózat üzemi hossza ezer km-ben	20,8
Villamosított vonalak hossza ezer km-ben	6,5
A villamosított vonalak hossz- nak az üzemi hálózati hossz- hoz viszonyított részaránya, %-ban	29,0
Átlagos áruforgalom-sűrűség, millió tkm/km	2,8
Átlagos személyforgalom-sűrű- ség, millió utaskm/km	8,5
A vasúti képzett teljesítmény- ben:	
az áruforgalom részaránya, %-ban	24,9
a személyforgalom részaránya, %-ban	75,1
Napi átlagos futás, km	96
teherkocsi	323
villamos mozdony	179
Diesel-mozdony	
Munkatermelékenység:	
egy dolgozóra jutó ezer kép- zett tkm	523
1 km üzemi vonalhosszra jutó állóalpok	
értéke	200 millió yen
ebből járművek	49 millió yen
1000 képzett tkm teljesítményre jutó állóalap érték	17 ezer yen

* Megjelent a Zseleznodorozsnij Transzport 1972. évi 6. számában. (Fordította: Sikfői Ferenc).



I. ábra

Csak a nemzeti vasutak személyforgalma ugyan-ezen évben elérte a 181 milliárd utaskm-t, s kb. 6,5 milliárd utast szállítottak el. A személyszállítási teljesítmények jelentős része Tokió körzetének elővárosi forgalmából tevődik össze.

A menetrend szerint a vasútvonalakon több mint 26 ezer vonat közlekedik, amelyekből majdnem 20 ezer személyszállító vonat. A legelterjedtebb személyszállító vonat kategória a helyi vonat; ezek száma majdnem eléri a 16 ezret.

A vasútvonalak átbocsátóképessége elég magas. E tény a rövidített, 3–4 km hosszúságú állomások és a 600–700 méteres térközök magyarázzák meg. A járművek kihasználásának hatékonysága azonban jelentős mértékben alacsonyabb a szovjet vasutak járműkihasználási hatékonyságánál. Pl. a Diesel-mozdonyok átlagos napi futása 179 km, a teherkocsiké pedig 96 km. A villamos vonatok kocsijait azonban már termelékenyen kihasználják; e kocsik az új Tokkaido vonalon 1130 km-t futnak naponta.

A vasutak a vonatforgalom lebonyolításához különböző távközlő és biztosító berendezéseket alkalmaznak. Automatikus térközbiztosító berendezéseket szereltek fel kb. 8 ezer km hosszúságú vonalon. Az utóbbi időben több mint ezer km-es vonalhosszon központi menetirányítást vezettek be. Központi menetirányítást akarnak megvalósítani még további 2500 km hosszúságú vonalon. A Tokkaido vasútvonalon a központi menetirányítást az automatikus vonatforgalom-szabályozással összekapcsolva oldották meg.

1966-ban teljes mértékben befejezték az automatikus vonatbefolyásoló berendezések felszerelését a mozdonyokra, a vonatszerelvényekre és a vasúti pályákra.

A JNV teherkocsikkal, villamos vonatokkal, Diesel-vonatokkal, villamos mozdonyokkal és Diesel-mozdonyokkal kiegészülő járműparkja megfelelő változatossággal rendelkezik.

A fedett, nyitott és pórekocsik mellett a járműpark különleges kocsijai: emeletes, 20 db gépkocsi

szállítására alkalmas pórekocsik, hűtőkocsik, szállózóberendezéssel felszerelt fedett kocsik, konténerszállító pórekocsik, speciális kocsik ömlesztett szemcsés termények, égetett mész, fémek, mészko, rönkfa és egyéb áruk szállítására. Forgalomba állítottak továbbá a darabárúk és egyéb, rakodólapon szállítható áruk szállítására nagy térfogatú, teljesen leszerelhető oldalfalú duralumínium fedett kocsikat. E kocsiknál a kocsiszekrényt elhatároló térelemekkel négy részre osztották s minden egyes rekeszben 6 rakodólap helyezhető el. E szerkezeti megoldás révén a kocsiban négy különböző rendeltetési állomásra lehet árut továbbítani útközbeni rakományátrakás nélkül.

A korszerű követelmények figyelembevételével gyártják a vasúti személykocsikat is. A Tokkaido gyorsvasúton közlekedő összes kocsikat: mind a motor-, mind az I. és II. osztályú személykocsikat és étkezőkocsikat, valamint az egyéb személykocsik egy részét légkondicionáló berendezéssel szerelték fel. E kocsik konstrukciójában kiterjedten alkalmazták a szintetikus anyagokat. A kocsikat kényelmes, dönthető és forgatható ülőhelyekkel szerelték fel. E vonalon közlekedő kocsik, valamint a villamos és Diesel expressz vasúti kocsik ajtóit központosan, a mozdonyvezető kabinjából nyithatók és zárhatók. Az ajtók teljes záródásának ellenőrzésére a kocsiszekrény külső falára fényjelzőket szereltek fel, amelyek az ajtók nem teljes mértékű záródása esetén a mozdonyvezetőnek és az állomási forgalmi szolgálattevőnek vörös fényjelzést adnak. Az egyik kocsiból a másikba történő átmenetnél az utas előtt automatikusan kinyílik a kocsik homlokajtója és mögötte automatikusan bezáródik a zárt előtér elhagyása után.

Az utóbbi években a járműgyártó ipar intenzív fejlődése figyelhető meg Japánban, amelynek termelése majdnem eléri a világ össz-járműgyártásának 15%-át. A következő években főleg a nagysebességű forgalom számára gyártanak majd Diesel-mozdonyokat és teherkocsikat. Az összermelés 80%-át a JNV és a magánvasutak igénye

kielégítésére irányozták elő. A fennmaradó 20% termékmennyiséget a világ 40 országába kívánják exportálni. Csúpan 1968-ban a járműexport 47 millió dollár jövedelmet eredményezett. A legnagyobb megrendelők Dél-Kelet Ázsia és Afrika országai.

A *nagysebességű személyvonat-forgalom* megszerzésében a JNV által elért eredmények világszerte elismerésben részesültek. 1964 őszén helyezték üzembe a *Tokkaido* (Tokió—Oszaka) 515 km hosszúságú, nagysebességű vasútvonalat. Japánban ez az első 1435 mm nyomtávolságú vonal a menetrend igen magasfokú betartásával tűnik ki. A JNV alelnökének kijelentése szerint a vonal fennállásának első hét éve alatt mindössze ötször fordult elő vonatkésés.

E vonalnak igen magas az utasforgalmi sűrűsége: egy óra leforgása alatt egy-egy pályán a „Hikari” nevet viselő három superexpressz és hat „Kodama” expressz halad át. 1972 márciusában a Tokkaido vonal folytatásaként üzembe helyezték a *San—Yo* (162 km hosszú) nagysebességű vonalat. E vonalon az expresszvonatok maximális sebessége 250 km/h. A későbbiekben ezt a vonalat a Kyushu szigetén fekvő Fukuoka városáig fogják kiépíteni. Az 563 km hosszúságú vonal teljes megépítését 1975-ben fejezik be. E vonalon nemcsak személy-, hanem nagysebességű teher-expresszvonatok is fognak közlekedni. Távlatban a nagysebességű vasúthálózat hosszát 9300 km-re kívánják növelni.

A biztonságos vonatforgalom lebonyolítása érdekében a pálya, a járművek, a távközlő- és biztosítóberendezések, valamint egyéb berendezések magasfokú műszaki állapotán, továbbá a szintbeni közötti keresztek kiküszöbölésén kívül számos szervezési intézkedést is foganatosítottak. Így — többek között — állandó vonalbejáró szolgálatot szerveztek, ahol a vonalbejárást 2 vonalbejáróór párbán teljesíti; a meghibásodást megelőző szemléket, valamint a pálya és a berendezések javítási munkálatait éjjel végzik el. A pályatesten való tartózkodásért megemelt pénzbüntetést (50 ezer yen), míg a pályatesten hagyott idegen tárgyak miatt — függetlenül attól, hogy volt-e ennek következménye — börtönbüntetést ír elő a törvény.

Az utasszállítás területén figyelmet érdemelnek az *állomási munka* szervezésében elért tapasztalatok, különösen olyan nagy állomásokon, mint Tokióban a Központi Pályaudvar, Osaka, Shizuoka és más városok állomásai. Az első, ami magára vonja a figyelmet, — a szigorú menetjegy ellenőrzés, mind az elővárosi, mind a távolsági forgalomban. A menetjegyeket háromszor ellenőrzik: a peron bejárásnál, az utazás alatt, a célállomáson a peron elhagyásánál, ahol a menetjegyeket az utasok kötelesek leadni.

Az elővárosi forgalomban nagy az ingadozás. A csúcsidőben, reggel 7-től 10 óráig egyetlen állomásra, Tokió Központi Pályaudvarára érkezik a napi utasforgalom 50%-át kitevő utasmennyiség. Ekkora utasáradat levezetésére 9 db 12 m széles fedett utasperon és 16 indító-fogadó vágány áll rendelkezésre. A peronokat, az állomási helyiségeket és az átjárókat villamos üzemű útmutató táblákkal szerelték fel, amelyek a közlekedő vona-

tokra vonatkozó összes információkat tartalmazák. A feliratok változtatásához csúpan pillanatnyi idő szükséges. Az információs táblák konstrukciója és azok üzemeltetése igen egyszerű. Az állomási helyiségeket, a peronokat, aluljárókat, lépcsőket és a kijáratokat lumineszkáló világítótestekkel szerelték fel.

Tokióban és elővárosaiban rendszerint 10 kocsi-ból álló motorvonatok közlekednek. A csúcsidőben a közlekedő vonatok közötti minimális időköz 2 perc.

A szerelvényeket különböző színekre festették; a szerelvény színe alapján is megállapítható, hogy az adott vonat, mely viszonylatban közlekedik.

A Japán Nemzeti Vasutaknál széles körben fejlődött a *személyvonati helyfoglalás*, amit az ún. MARS rendszerrel valósítottak meg, elektronikus számítógépek igénybevételeivel. E rendszer három számítóközpontot és periférikus pénztári berendezésekkel felszerelt 500 állomást foglal magába. Összesen kb. 900 pénztári berendezést szereltek fel. E rendszer átlagosan napi félmillió megrendelést tud lebonyolítani, maximum 7 napos határidőre. Egy megrendelés lebonyolítása 1 percet igényel.

A rendszer keretében 1046 személyvonat helynyilvántartását és helyfoglalását oldották meg. E rendszer segítségével 1970-ben 354 ezer menetjegyet adtak el, míg kézi eladással csúpan 19 ezer menetjegyet értékesítettek. A rendszer tökéletesítése után azt tervezik, hogy csoportos igénylések-nél a helyfoglalási határidőket 5 hónapra feleme-lik, s az új MARS—105 rendszer bevezetésekor annak hatáskörét 1500 állomásra terjesztik ki, 2 hónapos igénylési határidővel. E rendszerben a Hitachi cég elektronikus számítógépeit fogják alkalmazni.

A személyszállítás területén elért konkrét eredmények ellenére a személyforgalom lebonyolításában lényeges szervezési hiányosságok találhatók. A mindenáron való jövedelemhajszolás következtében a JNV adminisztrációja igen erősen telített menetrendet szerkeszt, s az egyes közlekedő vonatok közé csúpan 90 másodperces időközöket iktat be. Ennek következtében sok esetben nem tudják biztosítani a biztonságos forgalomlebonyolítás feltételeit sem.

Moszkvában vált számunkra ismeretessé, hogy 1972. március 28-án a Tokiótól nem messze fekvő Funabaski állomáson bekövetkezett a második világháború utáni idők egyik legnagyobb vasúti katasztrófája, egy személyvonat és egy elővárosi villamos vonat összeütközésénél 712 ember sebesült meg és vált nyomorékká. A JNV dolgozói és a Japánban működő haladó szervezetek kitartó harcot folytatnak a széles dolgozó tömegek életbevágó érdekeinek megsértésére irányuló kapitalista racionalizálási törekvésekkel szemben.

Koriyama rendező pályaudvar

1968-ban fejezték be a Tokiótól 223 km-re északra, a Tochoku vonalon fekvő *Koriyama* rendező pályaudvar automatizálását. Az állomási irányító munka összes alapvető műveleteit az állomási számítóközpontban elhelyezett négy elektro-

nikus számítógép segítségével hajtják végre. A pályaudvar területe 310 ezer m², szélessége 220 m, a hossza pedig 3100 m. Az össz-vágányhálózat kifejlesztett hosszúsága 47,8 km. Az állomás feldolgozó képessége 3000 kocsi/nap. Az állomáson 30 a rendező vágányok száma, a vonatösszeállító parkban 9 vágány van a többszoportos vonatok rendezésére, 11 indító-fogadó vágánya, továbbá 5 tároló vágánya van, amelyekről a szerelvényeket a gurítódombra tolják.

Érdeklődésre tarthat számot a többszoportos vonatok képzésére szolgáló három vágányból álló vágánycsoportok kiképzése. Minden egyes vágánycsoport középső vágánya átmenő vágány, amely váltókkal össze van kapcsolva a többi összekötő vágánnyal, s ennek eredményeként a mellékvágányokon váltókkal határolt egymást követő vágányszakaszokat képeztek ki. A vágányszakaszok végén ütközőbakokat szereltek fel, amelyek megakadályozzák a kocsikat a szomszédos vágányszakaszra való átfutásban. Minden egyes vágányszakaszon meghatározott rendeltetésű kocsikat gyűjtenek. A gyűjtés befejeztével a rendelkező parancsára az ütközőbakok a sinkorona szintje alá süllyednek s a különálló kocsicsoportok egyesülnek. A három vágányos vágánycsoportok a kocsik megfelelő sorrendben történő besorolását is jelentős mértékben egyszerűsítik.

A gurítódombról történő kocsigurítás sebességét a szél sebességére és irányára, a kocsik futásjellemzőire, a rendező vágányok foglaltsági szintjére stb. vonatkozó, a számítóközpontba befutó adatok alapján, az elektronikus számítógép által vezérelt vágányfékek szabályozzák. A váltókat — a rendezési jegyzék alapján készített lyukkártya számítógépbe táplálásával — szintén automatikusan állítják.

Az állomáson kétféle vágányféket használnak: a gyorsító lejtőn elektropneumatikus, míg a rendező vágányokon egysínű súlymegállapítású vágányfékek üzemelnek. Valamennyi vágányfék előtt radarműködésű sebességmérőt helyeztek el. A gurítási útvonal különböző pontjairól érkeznek a szükséges adatok az elektronikus számítógépbe, a kocsik sebességének szabályozására. Az állomás területén összesen 14 elektropneumatikus, 71 súlymegállapítású vágányfék, 168 tengelyszám-láló, 85 sebességmérő radarkészülék, 26 ütközőbak, 54 vágányfoglaltsági szintet jelző adókészülék és 103 elektropneumatikus váltóállító készülék üzemel.

Az állomás kiterjedt távközlő hálózattal rendelkezik. Az állomási menetirányító az állomás dolgozóival telefon útján van kapcsolatban. A rendezési jegyzékben és a vonatösszeállítási tervekben szereplő adatoknak egyrészt az egyes menetirányító pontok közötti, másrészt a jelzőpont és a központi irányító pont közötti továbbítására adóvevő távirógépeket alkalmaznak. A menetirányító és az indító-fogadó vágánycsoport között a kocsi-fajták és a kocsiszámok szétrendezésére vonatkozó információk továbbítására speciális távközlő be rendezés beállítását tervezik.

A feltolás sebességét szabályozó utasítást a számítógéptől a gurítómozdonyra rádiótelefonon ad-

ják le. Az állomáson képtávíró is üzemel, amelyen a menetirányító pontról a jelző pontokra továbbítanak utasításokat.

Koriyama állomáson a szomszédos állomásokkal való összeköttetés biztosítására különböző berendezések vannak, így többek között: távirógépek a rendező pályaudvarról a szomszéd állomásra indított vonatok összetételére vonatkozó információk továbbítására; telefonösszeköttetés a Koriyama és a legközelebbi rendezőpályaudvar közötti vonal szakaszon végrehajtott vonatösszeállítókra és vonatfelosztásokra vonatkozó információk továbbítására.

Az állomás irányító rendszerében döntő szerepet játszik az *elektronikus számítógép*, amely Koriyama állomáson a következő feladatokat végzi el:

- a szomszéd állomásról a rendező pályaudvarra indított vonat összetételére vonatkozó leadott információ rögzítését a vonat beérkezése előtt. A gép memória egységében rögzíti továbbá a helyi vonatokra vonatkozó adatokat is, amelyeket képtávíron adnak le a megfelelő szomszéd állomások;

- a rendező vágányok memória egységei között szétosztja a beérkező információkat. A háromvágányos vágánnyalában levő (halszálkás megoldású) vágányokon lebonyolított többszoportos vonatok összeállítására vonatkozó kocsiadatokat külön vágányszakasz memória egységek rögzítik;

- az indító vágányok memória egységeiben rögzíti az összeállított vonat adatait. Ez az információ az elvégzett vonatösszeállítások mértékében jut el az indító vágányok memória egységeibe;

- az indítóvágányok memória egységeiből automatikusan kiválasztja az összeállításra kerülő vonat összetételére vonatkozó adatokat és azokat képtávíron továbbítja a szomszéd rendező pályaudvarra;

- az egyes rendező vágányokon összegyűlt kocsik mennyisége és az átlagos vonathossz figyelembevételével megtervezi a szerelvények rendezését;

- szükség esetén nyomtatott formában szolgáltatja az egyes rendezői vágányokon álló kocsikra vonatkozó információkat;

- az alapvető vonatok vonatösszeállítási tervnek elkészítésénél meghatározza az összeállításra kerülő vonat tényleges kocsimennyiségét.

A *Japán Nemzeti Vasutak Tudományos Kutató Intézete* e pályaudvaron további kutatómunkát végez az automatizálási rendszer tökéletesítése, a lekasztott kocsicsoport mozgásának vizsgálata, új konstrukciójú automatikus vágányfékek és elektromágneses soros motorokkal felszerelt kocsi-gyorsítók, radar sebességmérők, a tengelyterhelések mérésére szolgáló készülékek és leadók, a tolatómozdonyok rádió irányítási rendszerének stb. kidolgozása terén.

A Koriyama pályaudvaron alkalmazott berendezéseket a JNV irányító tanácsa hatékonyan minősítette, ezért az elkövetkező években kb. 50 hasonló rendezőpályaudvar rekonstrukcióját ily módon kívánja elvégeztetni.

A konténeres szállítások és az áru fuvarozási tevékenység

Japánban széleskörűen fejlődik a rakodási munkák teljes gépesítése és a csomagoló eszközökben jelentkező megtakarítás révén nagy gazdasági hatékonyságot nyújtó konténeres szállítási mód. Speciális konténerszállító hajók beállításával a világ sok országával nagyméretű konténerszállításokat bonyolítanak le tengeri úton.

Jelenleg az egyes cégek és a külkereskedelmi szervek közötti fennálló megállapodások értelmében nagykonténerekben kísérleti szállításokat bonyolítanak le Japán és a nyugat-európai országok között, a Transz-szibériai fővonalat magába foglaló legrövidebb útvonalon, a szovjet vasutak részvételével. A konténerszállítási távolság ez esetben több mint a felére, 27 ezer km tengeri útról 13 ezer km vasúti szállításra esik, ami jelentős mértékű szállítási költségcsökkenést eredményez. A kísérleti szállítások azt mutatták, hogy a konténerek 40—45 nap alatt érkeztek meg rendeltetési helyükre, egyes konténer csoportok továbbítása pedig 30 nap alatt megtörtént.

Vasúti viszonylatban a konténereket főleg speciális, meghosszabbított pórekocsikon továbbítják, amelyek légrugókkal, elektromágneses sínfékkel, valamint a lég- és villamos vezetékek egybekapcsolását is biztosító automatikuskapcsoló szerkezetekkel vannak felszerelve. A pórekocsikon a konténereket automatikus szerkezetek rögzítik.

A konténereket főleg 100 km/h sebességgel közlekedő *konténer expresszvonatokkal* szállítják. A Tokiót, Nagoyát, Osakát és a Kyushiu sziget északi részét magában foglaló fő konténer fuvarozási útvonalon naponta hat ilyen expresszvonat közlekedik. A konténervonat a Tokió—Osaka távolságot éjjel 11 óra alatt teszi meg. A konténer ki- és berakási műveleteket főleg a vonatok megállás helyein végzik, azért, hogy a vonatokat ugyanazon vágányokról indíthassák.

Az átrakási műveletek során a konténereket rendszerint közvetlenül a tehergépkocsikra rakják. A konténereket a címzetteknek leginkább reggel továbbítják, gépkocsikon.

A szovjet szakértők *Shumidagara* állomáson megismertek egy *konténerpályaudvar* munkájával. A vasúton főleg 5 tonnás 14,2 m³-es fém-

konténereket használnak, ezek mozgatására darukat és villás targoncákat alkalmaznak. E rakodógépek 10—20 tonnás konténerek mozgatására is alkalmasak.

A JNV sok speciális — szellőztethető, hőszigetelt stb. — konténert üzemeltet a folyékony, szóródó és egyéb áruk fuvarozására.

A rendszeres konténerszállításokat a JNV 1958-ban kezdte meg. A japán vasutak specifikus üzemét figyelembe véve, a konténerek nagy többsége 5 tonnás. A JNV 1969 áprilisában kezdte meg a Tokiót, Osakát és Kyushiu szigetét összekötő vasútvonalon a konténer irányvonatok közlekedtetését. 1968-ban a japán vasutak megkezdték a tengeri úton érkező konténerek szárazföldi szállításának a fejlesztését.

A 2. táblázatban közöljük a JNV konténerszállítási tevékenységére vonatkozó adatokat.

A konténerekben a legkülönbözőbb áru fajtákat szállítják. A szállított áruk mennyiségét tekintve a gyógyszerek, a festékek, a szappan, a szintetikus gyanta, az üvegárak és a vegyszerek állnak az első helyen, ezen áru fajtákra esik az összkonténer szállítás 21%-a; a második helyen következnek az ipar által előállított élelmiszerek 16%-kal, ezt követik a könyvek és folyóiratok 11%-kal, az elektromos huzalok és gépkatrészek, gépek 11%-kal. Konténerekben szállítanak továbbá háztartási eszközöket, fagyasztott halat, húst, vaját, sajtot és egyéb árukat.

A „háztól házig” szállított konténerek továbbítási időtartama kb. 600 km-es távolság esetében 15—16 óra, amiből 2 órát a konténerek az állomásra történő ki- és beszállítására és átlagosan 1 óra-10 perccel pedig a konténer feladására és érkezésénél a kiváltására fordítanak. 1100 km-es szállítási távolság esetén a továbbítás időtartama 25—27 óra.

A konténerek gépi rakodása során az 5 tonnás konténerek mozgatására főleg 7,5 tonna emelőképeségű villás targoncákat alkalmaznak, míg a 15 tonna emelőképeségű targoncát a 10 tonnás konténerek mozgatásához veszik igénybe. Kísérletképpen futó- és portáldarukat is használnak. A tengeri transzkonténerek rakodásához 37 tonna emelőképeségű futódarukat, valamint 37,5 tonnás darukocsikat alkalmaznak.

2. táblázat

Mutató	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Konténer feldolgozó állomások száma	69	103	137	144	147	150
A vasúti tulajdonban levő konténerek száma	5772	9 958	15 908	21 068	24 906	27 706
A konténer szállításokhoz igénybevett rakodóterek száma	886	1 509	2 307	2 985	3 434	3 754
A napi átlagos konténer megrakás száma	1197	1 853	2 292	3 734	4 563	5 335
A konténerben szállított árumennyiség ezer tonnában . . .	1592	2 634	4 273	5 550	7 104	8 856
A konténer szállításból eredő jövedelem (millió yen)	6249	11 508	18 423	29 931	30 345	37 341

A JNV-nál az elektronikus számítógép felhasználásával megvalósított információ-tervező rendszer segítségével nyilvántartják a feladott, indulásra kész kocsikat, megtervezik a vonatösszeállításokat, előre jelzik az áru rendelési helyére való érkezését, elvégzik az üres kocsik elosztását. Az információs-tervező rendszer munkájához a kiinduló adatokat a rakodó állomások géptávirón adják le. Minden egyes megrakott kocsiról a rakodó állomás és a rendelési állomás megnevezését, a feladó nevét, az áru megnevezését, a vasúti kocsi típusát és számát tartalmazó információt kell a központba továbbítani. Ezen kívül a kocsinak a célállomás irányában történő előrehaladásának mértékében további információt kell szolgáltatni a számítógép számára, nevezetesen annak a vonatnak a számát, amelybe a kocsi besorolták, valamint azon állomás nevét, ahol a kocsinak a vonathoz való besorolását elvégezték, a vonatbesorolás időpontját, valamint a kirakó állomás nevét és a kirakás időpontját.

A JNV ügyvezetése magasfokú rakodásgépesítéssel ellátott nagy volumenű rakodás lebonyolítására alkalmas, nagy körzeti állomásokra kívánja koncentrálni az áruforgalmat. A jelenlegi 2900 közép- és kis-áruforgalomra megnyitott állomás helyett 410 körzeti áruforgalmat lebonyolító állomás üzemeltetését vették tervebe.

Új műszaki megoldások és a tudományos kutató munka

A japán szakértők további kutatásokat folytatnak a közlekedés, így többek között a vasúti közlekedés továbbfejlesztésének területén is.

A Japán Közlekedési Bizottság mellett működő Egyesített Tudományos Kutató Intézet „Forradalom a közlekedési szférában” c. kiadványában elég érdekes ismertetéseket közöl az e területen elért korszerű eredményekről. Néhány újdonsággal érdekes kissé részletesebben is foglalkozni.

A cseppfolyósított ásványolajgázok szállítására 20 tonna teherbírású, hőszigetelt, állandó hőmérséklet tartására alkalmas tartálykocsikat használnak.

A japán szakemberek véleménye szerint a közeljövőben csővezetéken szállítanak majd számos vegytermelet, mint pl. a kénszuszpenziót, a propilént, a nitrogént, a toluolt, a dimetilbenzolt és más egyéb anyagokat; az építési anyagok közül a cementet, a meszet; a mezőgazdasági termékek közül a tejet.

A kutatások eredményeként a cseppfolyósított földgáz és a palaolaj; a vegytermekek közül a korom, a kalcinált szóda, ammónia, folyékony műtrágya stb.; az ércfélések közül a vas, kobalt, nikkel, alumíniumérc, az azbeszt és a rostsálak; a mezőgazdasági termékek közül a szemestermékek, míg az élelmiszerek közül a cukor csővezetékes szállításának lehetősége is bebizonyosodott. Minden alapunk megvan arra, hogy nem is a távoli jövőben ezen szállítóeszközökkel olyan árukat is továbbíthatunk, mint a homokkátrány, a ritka gázok, a folyékony mosószerek, kemény mű-

anyagok, folyékony szappan, valamint néhány agyagfajta.

Néhány fajta szóródó áruféleség (por és szemcse alakú) szállítására elasztikus, hengerformájú, fölül beöntő s alul kiöntő nyílással rendelkező, *hengerfalú konténereket* alkalmaznak. Kiürítésnél a konténert daruval felemelik s a nyitott alsó nyíláson keresztül az áru kiömlik. Visszaszállításnál az üres konténerek egymásba rakhatók.

Kidolgozták és üzembe helyezték a sínen mozgó, hidraulikus vasúti rámpát a kétszintes 13 m hosszú, megcsúszás elleni berendezéssel felszerelt pórkocsikra történő *gépkocsirakodások* megkönnyítésére. Attól függően, hogy a pórkocsi melyik szintjén végzik a rakodást, a hidraulikus berendezés a rámpát felemeli, vagy leereszti. Legnagyobb lejtőszöge 15 fok. 10 gépkocsi berakása 15 percet igényel.

Érdeklődésre tarthat számot a 110 km/h sebességre tervezett új konstrukciójú, fedett négytengelyű *teherkocsi*. A be- és kirakási műveletek megkönnyítése érdekében a *kocsiszekrény összes oldalfala kinyitható*. A kocsi belső rakterülete elválasztható elemekkel *több részre* osztható.

A *belső térelválasztás* ugyanezen elvét alkalmazozák az új 24 tonna raksúlyú *hűtőkocsiban* is. Ez nagy kényelmet biztosít a feladónak, mivel lehetővé teszi nem nagymennyiségű gyorsan romló (adott esetben kétszer 12 tonna) áru feladását, ami az ország hagyományos kereskedelmi gyakorlatában gyakran előfordul.

Létrehozták az *acéltermékek szállítására* szolgáló speciális kocsik kísérleti példányait is. E kocsik konstrukciós különlegességét az jelenti, hogy a kocsit két szelvényből áll, amelyek hosszanti irányban nyithatók szét, s a kocsi két oldalán lehajthatók; ezzel lehetővé válik a nagysúlyú áruk daruval történő berakása. Ezen kívül e kocsi oldalfalai — az előző kocsitípushoz hasonlóan — szintén kinyithatók, s ennek következtében a nagysúlyú árudarabok berakása még daru hiányában is elvégezhető. A kocsi belső rakterében az áru rögzítésére speciális rögzítő berendezések találhatók.

A *szemestermények ömlesztett szállítására* olyan különleges kocsit alkalmaznak, amelynek falait hőszigetelő anyaggal vonták be, s ez megakadályozza a szállított szemestermény felmelegedését a napsugárzástól.

Folyik a kísérleti munka olyan különleges konténerek létrehozására, amelyben növényi olajakat, villamosmortorokat, szivattyúkat és egyéb nagysúlyú árukat fuvarozhatnának. Kísérleteznek hűtőkonténerek építésével is, amelyben a szállított áru és a szárazjég számára egyaránt polcokat építenek be.

A JNV a *gazdasági fejlesztésben* is számos intézkedést léptet életbe. Az utóbbi 7 év megvalósított összeruházásait mintegy három trillió yen-re, vagyis kb. 7,5 milliárd rubelre értéklik. E beruházási program alapvető feladata a teherkocsik fordulóidejének meggyorsítása, a gyorsvasúti hálózat kiszélesítése, a konténeres szállítási mód fejlesztése, számos rendező és csomóponti pályaudvar rekonstrukciója volt azzal a céllal, hogy csökkent-

sék a kocsiallásidőket és a szállítási költségeket, valamint korszerűsítsék a darabáru szállítást és új típusú kocsikat hozzanak létre.

A JNV üzemi sajtóságai tükröződnek azokban a feladattervekben, amelyeket e vasutak a tudományos kutató szervezeteknek adtak ki művelésre. A gépkocsi-közlekedéssel való verseny — a *személyszállítás* területén — a vasutakat a sebességnövelés és a kényelemfokozás, valamint a személypályaudvarok átépítése stb. problémája elé állította.

Jelenleg az *áruszállítás* vasúti szervezete nem felel meg a korszerű követelményeknek, ezért az áruszállítás területén a tudományos kutató munka elsősorban a rendező és teherpályaudvarok korszerűsítésére, az árufogadási és továbbítási feltételek javítására és a szállítások meggyorsítására stb. irányul.

A JNV területén végzett tudományos kutató munkák közül megemlítünk olyanokat, mint az áruszállítási műveletek maximális automatizálása, egynemű árufajták számára speciális irányvonatok bevezetése, a forgalombiztonság növelése, az utasok kényelmének biztosítása stb.

A JNV tudományos kutató intézete a fejlett kapitalista országok hasonló intézményei között az első helyek egyikét foglalja el. Az 1907-ben alapított intézetet többször átalakították, szervezetét tökéletesítették. Személyi állományát magasképzett-szerű szakemberekkel és tudósokkal egészítették ki. Berendezéseit a legújabb készülékekkel és kísérleti berendezésekkel újították fel. 1961-ben az intézet összes osztályait, laboratóriumait és a szerkesztő irodáját *Kunitachiba* (Tokio elővárosa) költöztették át, ahol hatalmas kutatóipari központot hoztak létre. Ebben a központban nemcsak alkalmazott kutatási jellegű feladatokat oldanak meg, hanem a 35 ágazati (osztály) laboratórium-ban nagyjelentőségű elméleti kutatásokat is folytatnak.

Érdeklődésre tarthatnak számot a legújabb *laboratóriumi berendezések* között a sínfárasztási kísérleteket végző gép, a ciklikus terhelésű kísérleti gép, a fékberendezések kipróbálására szolgáló fékpad, a nagysebességű pályamérő műszerek; a munkavezeték (egyen és váltakozó áramú) vizsgálatára, a szilícium elemek élettartamának vizsgálatára, az anyagfáradás mértékének megállapítására, valamint a különféle anyagok élettartamának meghatározására stb. szolgáló berendezések.

A vonatforgalmi problémákkal és az egyenáramú tápvezetékkel kapcsolatos számításokhoz elektronikus számítógéppel, míg a vonatforgalmi modellezéshez (digitális számítógéppel) és számos más probléma megoldásához *harmadik nemzedékű elektronikus számítógéppel* rendelkezik az intézet.

A laboratóriumokban a járművekkel kapcsolatos kísérletekhez különféle *gépeket* alkalmaznak. Megemlítjük a légrugók, a belsőégésű motorok és a nagysebességű vasúti kocsik csapágyainak vizsgálatára szolgáló gépeket, a sínleerősítések vizsgálatára szolgáló hidraulikus padot, az áramszedő vizsgálatára szolgáló padot, valamint a fatelítő gépet.

A tudományos kutató intézetben dolgozzák ki és tervezik meg az *új típusú vasúti járművek* szerkezetét, a műszereket és a berendezéseket. Az egyes vasutak gyakran konzultálnak különböző főiskolai tanszékekkel élő üzemi és távlati problémák megoldásánál.

A JNV tudományos kutató intézete tudományos munkáit nagy mértékben felhasználták a Tokkaido, valamint a San-Yo gyorsvasút építésénél. E vasútvonalak építését igen nagyméretű kutató munka előzte meg.

Jelenleg a *vonatsebességek további növelésére* — 300 km/h sebességig — folynak a kutatások, amelyek megvalósítását a legközelebbi évtizedre tervezték be.

Többek között a *légpárnás járművekkel* is végeznek kísérleteket, amelyek 500 km/h sebességgel haladhatnak.

A Meyzson (Nagoya) egyetem egyik tanszékének megbízást adtak a „*vonat-rakéta*” elnevezésű közlekedési rendszer kidolgozására. E rendszerben a vonatszerelvény tulajdonképpen egy 6 méter átmérőjű 350 tonnás konténer, amely az alátámasztást és egyben az irányító kormányzást is biztosító görgőkön 1000 km/h sebességgel haladna, — az előzetes számítások szerint. A vonatot rakétamotor hajtaná. Jelenleg a JNV kutató intézetében e vonat megépített kicsinyített modellje, a természetes nagyságrendre átszámítva, 800 km/h sebességet ért el.

A kutató intézetben kidolgozták a nagy forgalomsűrűségű vonalak állomásain a forgalmi irodákban felállításra kerülő, a menetirányítói posztok berendezésének tekinthető *képtávíró rendszert*.

A Vasúti Főosztály rendelkező részlegeivel összeköttetésben levő menetirányító szolgálati helyeken adó-vevő készülékeket szereltek fel. A vasúti menetirányító ceruzával írt rendelkezését az adókészülékbe helyezi, majd egy gomb lenyomásával kiválasztja azt az egy vagy néhány állomást, ahová rendelkezését el akarja juttatni. A rendelkezés fotókópiáját a forgalmi irodában levő vevőkészülék adja ki a forgalmi szolgálattevőnek. A menetirányítói gomb lenyomásának pillanatától az állomási forgalmi szolgálattevő által kézhez kapott fotókópia kiadásáig mindössze 120 másodperc időtartam szükséges.

A japán vasutak tudományos központjának létszámában több mint 900 tudományos dolgozó tevékenykedik, s közülük kb. 350 egyetemi diplomával, 190 pedig műszaki főiskolai diplomával rendelkezik. 50 vezető beosztású mérnöknek doktori fokozata van. A tudományos központba csak sikeres felvételi vizsga letétele után lehet bekerülni.

A *Japán Nemzeti Vasutak* munkájával való ismerkedés lehetővé tette számunkra azon következtetés levonását, hogy a felhasznált műszaki eszközökkel szemben támasztott mennyiségi követelmények és a legfontosabb üzemi teljesítményi mutatók tekintetében lényegesen elmaradnak a szovjet vasutak teljesítménye mögött. Mindezekkel együtt azonban egyes területeken a japán vasutak kétségtelenül eredményeket értek el, s tapasztalataik általános érdeklődésre tarthatnak számot.

R É S U M É

	Page
<i>István Béres—Jenő Varga: Méthode et moyens modernes des essais avec les véhicules ferroviaires</i>	185
<p>Le développement du parc des véhicules ferroviaire exige aussi le développement des moyens et du niveau des essais avec les véhicules. Les auteurs donnent un aperçu sur les domaines techniques principaux des essais avec les véhicules ferroviaires — en prenant en considération les conditions en Hongrie — sur les types fondamentaux des examens et font des propositions concernant les moyens techniques principaux de la mesure et du traitement ainsi que l'assurance de l'universalité de la voiture-dynamomètre moderne.</p>	
<i>Dr. László Juhász: L'examen de l'économie des stocks favorisant la gestion plus efficace des véhicules ferroviaires</i> ...	196
<p>L'étude attire l'attention sur le fait qu'au cours de la modernisation de la traction ferroviaire l'approvisionnement économique en matériel et en pièces s'augmente et par la suite s'augmente aussi l'importance de l'établissement de la quantité optimum du stock. Elle présente aussi les bases mathématiques du calcul et fait allusion aux difficultés empêchant l'introduction pratique résultant surtout du système du règlement des comptes.</p>	
<i>Dr. Sándor Koller: Qualification de l'égalité superficielle de la voie routière; sens opportun du développement</i>	200
<p>L'auteur décrit les méthodes de qualification connues jusqu'à présent: parmi celles-ci les plus étendues sont les méthodes visant la caractéristique géométrique de la surface de la route, à côté desquelles on a utilisé — comme méthode subjective — aussi les constatations relatives au confort du voyage. L'auteur fait une proposition visant le développement de la qualification, il décrit les examens servant à ce but en Hongrie, qui avaient pour but de démontrer l'effet de la qualité de la surface de la route et de la vitesse au point de vue des accélérations verticales exerçant une influence sur le voyageur.</p>	
<i>Dr. Ferenc Erdősi: Le rôle économique du Chemin de fer de Mohács—Pécs et du Port de Mohács dans le 19ème siècle</i>	208
<p>L'étude présente à l'exemple de Mohács, petite ville hongroise sur le Danube, l'effet de la communication fluviale et ferroviaire sur le développement de la ville. Elle examine sur la base des données statistiques détaillées l'histoire d'une des lignes ferroviaires les plus anciennes de la Hongrie et celle du Port de Mohács se trouvant à l'un des bouts de la ligne ainsi que les conséquences résultant de la situation modifiée de la ville au point de vue des communications.</p>	
<i>Revue Internationale:</i>	
<i>N. A. Gundobin: Situation et développement des chemins de fer du Japon</i>	218
<p>L'auteur — premier adjoint du ministre des communications de l'URSS — a étudié sur les lieux la communication ferroviaire du Japon, avec un groupe des experts. Sur la base de cette étude il relate ses expériences se rapportant dans le système des communications du Japon au rôle des chemins de fer, aux prestations de transport et d'exploitation, aux tendances principales du développement technique et au travail de recherches scientifiques.</p>	
<i>Revue des livres</i>	207
<i>Nouvelles d'association</i>	B/3

S U M M A R Y

	Page
<i>István Béres—Jenő Varga: Modern Methods and Devices of Railway Rolling Stock Tests</i>	185
<p>The development of the vehicle fleet of the railway requires the development of the apparatus and level of vehicle tests. The authors — taking in view the Hungarian conditions — survey the main technical fields of railway vehicle tests and the types of principle; they make suggestions concerning the most important technical means of measurement and processing, as well as the assuring of the universality of the modern testing car.</p>	
<i>Dr. László Juhász: Examination of the Stockpiling Promoting a More Efficient Management of the Railway Rolling Stock</i>	196
<p>The study draws the attention on the fact that in course of the modernization of the railway traction the importance of the economic supply of materials and spare parts increases and in connection with it the importance of the fixing of the optimum reserve also raises. It reports on the mathematical bases of the calculation of the latter, then it points to the difficulties interfering with the practical introduction and originating mainly from the system of settling accounts.</p>	
<i>Dr. Sándor Koller: Classification of the Surface Evenness of the Road: Expedient Direction of Development</i>	200
<p>The author makes acquainted with the method of qualification used until now, the most widespread from them were those that aimed the geometrical characterization of the road surface, in addition — as a subjective method — the establishment of the riding comfort was in use. The author makes suggestions concerning the evolution of qualification, he reports on the domestic examinations serving that purpose and aiming mainly the demonstrations of the effects of the quality of the road surface and of the speed by the vertical acceleration having an impact on the passenger.</p>	
<i>Dr. Ferenc Erdősi: Economic Role of the Mohács—Pées Railway and of the Mohács Port in the 19th Century</i>	208
<p>The study shows on the example of Mohács, a small Hungarian town on the Danube, the effect of the river and railway transport on the development of the town. In the mirror of detailed statistical data it examines the history of one of the oldest railway lines of Hungary and of the Port of Mohács being situated at one terminal of that line, along with the consequences resulting from the changing of the traffic conditions of the town.</p>	
<i>Foreign Review:</i>	
<i>N. A. Gundolin: State and Development of the Railways in Japan</i>	218
<p>The author — Senior Deputy Minister of Transport of the Soviet Union — studied on the spot Japan's railway transport, having been assisted by a group of experts. On that basis he writes about his experiences concerning the role of the railways in Japan's transport system, about the transport and operating performances, about the main directions of development and about the scientific research work.</p>	
<i>Book review</i>	207
<i>Association news</i>	B/3

Egyesületi hírek

Megtartott központi előadások és egyéb rendezvények

Március 1. A Hajózási Szakosztály rendezésében előadás: A Duna-Tisza csatorna beilleszkedése az víziúthálózatba.

Előadó: *Széll Imre* (MAHART)

Felkért hozzászóló: *Almási János* (MAHART)

Március 3. A Közlekedéstudományi Egyesület és a Belkereskedelmi Szállítási Vállalat rendezésében a Szállítványozási Szakosztály és a fuvarozó vállalatok vezetőinek tanácskozása.

Március 6. A Közlekedéstudományi Egyesület Intéző Bizottságának ülése.

Március 7. A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás: Postai táviró és adathálózat kialakítandó rendszertechnikája.

Előadó: *Horváth László* (PVIK)

Március 9. A Területi Szervezetek titkári értekezlete.

Március 12. A MÁV. Bp. Ig. Területi Szervezete rendezésében előadás: A Selex-berendezés működésének eddigi tapasztalatai és fejlesztésének lehetőségei.

Előadó: *Kisbakonyi József* (Szolnok Áll. Főn.)

Március 13. A Kibernetikai Állandó Bizottság rendezésében előadás:

Távolsági fuvarban dolgozó tehergépjárművek optimális programozása elektronikus számítógéppel. (Szállítási feladat megoldása magyar módszerrel.)

Előadó: *Konrád Gyula* (Volán Elektronika).

Március 15. A Városi Közlekedés Járművei Szakosztály rendezésében előadás: A tömegközlekedési járművek füstölésének csökkentésére tett intézkedések eredményeinek értékelése.

Előadó: *Sáray Tibor* (BKV)

Március 15. A MÁV. Bp. Ig. Területi Szervezete rendezésében előadás:

A szovjet vasutak távközlő- és biztosítóberendezési szakszolgáltatának gazdasági és szervezeti felépítése II.

Előadó: *Nagy Lajos* (BBFF)

Március 16. A Városi Közlekedésjogi Szakosztály rendezésében előadás:

A Legfelsőbb Bíróság közlekedési elvi állásfoglalásai a Btk. módosítása és kiegészítése után.

Előadó: *Dr. Szabó István* (PKKB)

Március 16. A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás: Helyi beszélgetések időszerinti számlálásának áramköri működése.

Előadó: *Szabó Lajos* (PVIK)

Március 20. A Közlekedésgazdasági Szakosztály Munkagazdasági Állandó Bizottsága rendezésében előadás:

Vállalati belső mechanizmus és vállalati szervezés a közlekedési üzemekben, a munkaügyi tevékenység nézőpontjából.

Előadó: *Dr. Simon László* (KPM Munkaügyi Önálló Osztály)

Március 21. A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály rendezésében előadás: Esztergom belváros műemléki és közlekedési kérdései.

Előadó: *Kiss Dénes* (VÁTI)

Március 21. A Vasúti Távközlő- és Biztosítóberendezési Szakosztály rendezésében előadás:

A MÁV távbeszélő hálózat csillapítási terve.

Előadó: *Pap János* (KPM V. F. 9. A.)

Március 22. Postai és Távközlési Tagozat Építési Szakosztálya rendezésében előadás:

Minikoaxiális kábel alkalmazási területei.

Előadó: *Gránássy Sándor* (PKI)

Március 26. A Hajózási Szakosztály rendezésében előadás:

Audio-vizuális eszközök alkalmazásának lehetőségei a hajózási oktatásban.

Előadó: *Debreczeni József* (Lékay J. Hajózási Szak-közép. Isk.)

Felkért hozzászóló: *Horvai Árpád* (MAHART)

Március 27. A Közúti Szakosztály rendezésében előadás:

Olaszországi tanulmányúti tapasztalatok az autópályák tervezéséről és építéséről.

Előadó: *Tusnád Pál* (UVATERV)

Március 27. A Mérnöki Szervezetek Szakosztály rendezésében előadás:

A Csongrád és Szentés közötti közúti Tisza-híd tervpályázatának ismertetése.

Előadó: *Apáthy Árpád* (KPM)

Március 27. A Közlekedéstudományi Egyesület Alagút- és Mélyalapozási Szakosztálya és a Gummiwerke Vredestein Haag (Hollandia) cég rendezésében filmvetítéssel egybekötött előadás:

Vízszigetelések a mélyépítésben.

Előadó: *Ir. E. H. L. de Munck* műsz. ig. (Vredestein, Haag)

Március 28. A HTE Űrtávközlési Szakosztálya és a KTE Postai és Távközlési Tagozat Műsorszóró Szakosztályának közös rendezésében előadás:

Űrtávközlési földi állomás helykijelölése.

(Mérési eljárás és mérőberendezés):

A mérendő zajok szintjének meghatározása.

Az állandóan ható és a ritkán jelentkező zajok felderítése. A zajok spektrumának értékelése, zajforrás azonosítása. Az eddigi mérési eredmények ismertetése.

Előadó: *Dr. Szokolay Mihály* (BME)

Felkért hozzászóló: *Czigány Sebestyén* (BME)

Március 29. A Vasúti Magasépítési Szakosztály rendezésében előadás:

Közép-Ázsia építészete.

Előadó: *Dr. Erdélyi Tibor* (KPM V. F. 6. C.)

Március 30. A Postai és Távközlési Tagozat Műsorszóró Szakosztálya rendezésében előadás:

A műsorszóró hálózatok üzemzavar-tendenciái.

Előadó: *Pataky László* (RTVIG)

Március 30. Az Anyagellátási Szakcsoport rendezésében előadás:

A vonóerő arányváltozás hatása az üzemanyag készletgazdálkodásra, ennek pénzügyi kihatásai.

Előadó: *Alberti Lajos* (KPM Vasúti Főo. 12/c.)

Újabb munkabizottsági zárójelentések

1532. A korszerű információs rendszer kialakítási programjának keretében a jelenlegi helyzet felmérése, kritikai elemzése.

Vezető: *Sólyomvári Károly* (Bp.)

1533. A felépítmény fenntartásának nagyhatékonyságú gépesítését szolgáló korszerű Plasssermatic gépek alkalmazásának vizsgálata az 1971. évi adatok alapján.

Vezető: *Bernát László* (MÁV. Bp. Ig.)

1534. A rendezőpályaudvarok vonatindító körzetében a zavarok (várákozások) feltárásának módszerei.

Vezető: *Kisbakonyi József* (MÁV. Bp. Ig.)

1535. A viteldíj beszédének kalauznélküli rendszere a miskolci városi tömegközlekedésben.

Vezető: *Zavagyák László* (Miskolc)

1536. A kocsigazdálkodási vizsgálatok tapasztalatai, az elért eredmények, a GB határozat meghosszabbításának gazdasági eredményei, hatása.

Vezető: *Megyik Ferenc* (Szeged)

1537. A Beremendi Mész- és Cementmű rekonstrukciójával összefüggő vasúti beruházások értékelése.

Vezető: *Reményi Ferenc* (Pécs)

1538. A szállítóeszközök fenntartásának megszervezése a MÁV Szolnoki Járműjavító Üzemben.

Vezető: *Szabó Imre* (Szolnok)

1539. Korszerű tisztítási módszerek a sumperki ČSD járműjavító műhelyben (előadás-gyűjtemény).

1540. Tanulmány Békéscsaba városközpont közlekedéséről.

Vezető: *Váczy Gábor* (Békéscsaba)

1541. Egyrétgű aszfalt útpályaszervezetek alkalmazása kisforgalmú utak építésénél.

Vezető: *Dr. Szabó Tamás* (Debrecen)

1542. Új módszerek a kézbesítő szolgálatban.

Vezető: *Boros Tibor* (Debrecen)

Solyomos János

A ma tudománya – a holnap technikája

OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Anyagmozgatás, Csomagolás
Bányászati és Kohászati Lapok
BÁNYÁSZAT

Bányászati és Kohászati Lapok
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Bányászati és Kohászati Lapok
KOHÁSZAT

Bányászati és Kohászati Lapok
ÖNTÖDE

Bőr- és Cipőtechnika

Elektrotechnika

Energia és Atomtechnika

Élelmezési Ipar

Építőanyag

Épületgépészet

Az Erdő

Faipar

Finommechanika

Fizikai Szemle

Gép

Gépgyártástechnológia

Hidrológiai Közlöny

Híradástechnika

Ipari Energiagazdálkodás

Ipargazdaság

Járművek, Mezőgazdasági Gépek

Kép- és Hangtechnika

Közlekedéstudományi Szemle

Magyar Alumínium

Magyar Építőipar

Magyar Grafika

Magyar Kémiai Folyóirat

Magyar Kémikusok Lapja

Magyar Textiltechnika

Mélyépítéstudományi Szemle

Mérés és Automatika

Műanyag és Gumi

Műszaki Élet

Papíripar

Városépítés

Villamosság

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

minden postahivatalban,

a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámlijára vagy átutalással, valamint

a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK

V., Váci utca 10.

VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA

VII., Lenin körút 9–11. I. em. 120. (222-251).